

Naranja	600
Rojo	650
	700

AUMEN
FRECUE

FÍSICA

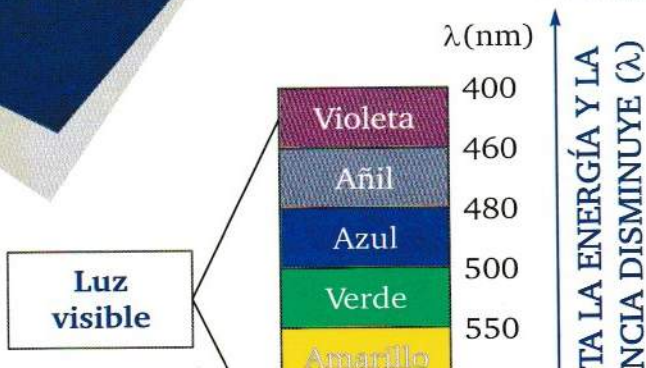
eje
principal

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Carlos Jiménez
Juan Tasayco

FONDO EDITORIAL
ARODO
Siempre competitivo

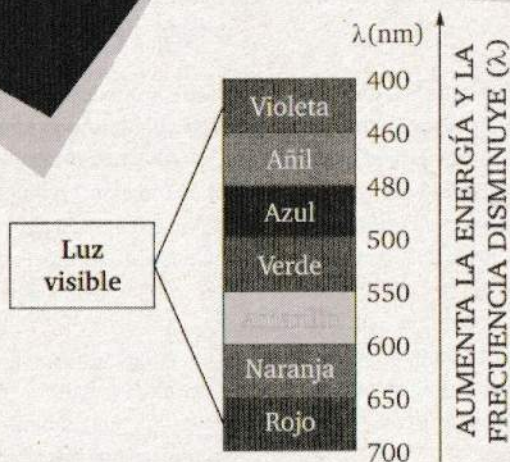
Dinámica - Rozamiento



Teoría y Práctica

5

Dinámica - Rozamiento



FÍSICA

¡Full CEPRES!
+ EXAMENES DE ADMISION

Carlos Jiménez
Juan Tasayco

FONDO EDITORIAL
ARODO

PRESENTACIÓN

El **Fondo Editorial RODO** es un grupo educativo con formado por profesionales de experiencia que por muchos años vienen participando en el análisis y producción de textos acordes con las necesidades del sistema educativo. Conocedores de la realidad de nuestro educando que día a día nos muestra la interacción con ellos en las aulas de clase y poniendo de manifiesto nuestro compromiso como educadores hemos asumido el reto de contribuir a elevar el nivel académico de manera integral.

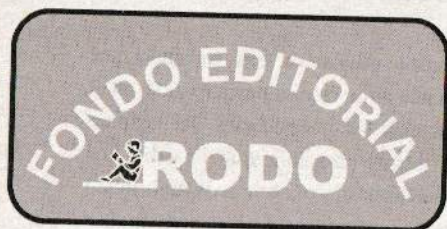
Continuando con la elaboración de nuestra colección con miras al ciclo académico 2013, en esta oportunidad presentamos el texto teórico - práctico denominado **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA**, desarrollado con la gran experiencia de nuestro grupo humano. Caracterizándolo así por el rigor y la exigencia académica, ya que abarca los temas y preguntas solicitadas según la currícula de los centros preuniversitarios de las universidades más importantes del país relacionados con el curso.

Esta obra es la continuación de nuestra serie de publicaciones, caracterizada por la calidad e innovación constatada en los miles de ingresantes que han tenido como apoyo nuestras colecciones, esperando los comentarios y sugerencias las cuales sabremos aceptar

La presente serie de boletines consta de una sección teórica, donde se muestra toda la teoría referente al capítulo o capítulos mostrados en el boletín, luego se determina una sección de 100 problemas resueltos por los autores clasificados por nivel de exigencia de menor a mayor dificultad, explicados de manera clara y sencilla que servirá tanto para alumnos que recién empiezan su camino a la universidad, como alumnos de nivel avanzado, dándole nuevas alternativas de solución, luego se cuenta con 100 problemas propuestos con sus respectivas claves para que el alumno mida su nivel de comprensión respecto al capítulo con problemas de igual exigencia que la sección anterior, por último se muestra una sección de exámenes de admisión del curso en mención, con soluciones explicadas de la mejor manera.

Fondo Editorial RODO
De: Walter Z. Benítez Nuñez.

DINÁMICA - ROZAMIENTO



FÍSICA - TEMA SELECTO 05, 2da Edición

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, tampoco su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del copyright.

DERECHOS RESERVADOS © Abril 2016 por

FONDO EDITORIAL RODO

de Walter Z. Benítez Nuñez

Av. Venezuela 979 Of. 205 - Breña

LIMA 05, PERÚ ☎ 424 - 6350 📠 992 - 796104

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú
Nº: 2016 - 05233

EQUIPO PEDAGÓGICO

Carlos Jiménez Huaranga

Juan Pablo Tasayco Abanto

DIAGRAMACIÓN, DIGITACIÓN Y GRÁFICOS

José Miguel Gallo Ballena

IMPRESO EN PERÚ PRINTED IN PERÚ

Impreso en los Talleres Gráficos de **GRAFIC PLUS S. A. C.**

Jr. Chíncha N° 434 A. H. VIZONA LIMA - Lima 11

DINÁMICA

INTRODUCCIÓN

Hasta el momento, sólo nos hemos preocupado de describir el movimiento de una partícula sin tener en cuenta sus causas y luego el estudio de las fuerzas sin importar los efectos que produce. Ahora nos ocuparemos del movimiento de los cuerpos teniendo en cuenta sus causas y para ello debemos recordar las leyes de Newton las cuales nos hacen ver que las fuerzas pueden producir movimiento como también evitarlo, como es el caso de las fuerzas de rozamiento o fricción. Movimiento, fuerzas aceleración serán algunos de los temas que estudiaremos en el presente capítulo.

En este capítulo se seguirá considerando un modelo para hacer el estudio de la dinámica sólo para el caso de partículas y para la **Mecánica Clásica** se restringe el estudio a los cuerpos (partículas) grandes comparados con el tamaño de un átomo y para velocidades pequeñas comparadas con la de la luz. Isaac Newton es el principal creador de la Mecánica Clásica, por tal razón también se le denomina **Mecánica Newtoniana**.

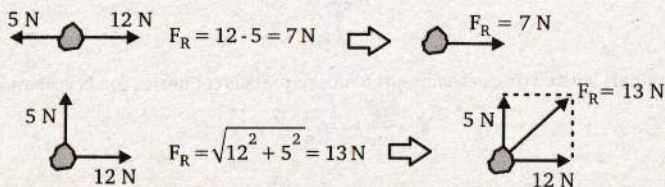
DINÁMICA

Es una parte de la Mecánica Clásica que estudia el movimiento mecánico de los cuerpos tomando en cuenta las causas que lo originan.

FUERZA RESULTANTE

Sobre un cuerpo pueden actuar varias fuerzas, entonces el cuerpo acelerará cuando el efecto de la fuerza neta que actúa sobre él no es cero. Se llama **fuerza resultante** a la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Si la fuerza resultante es cero, la aceleración es cero, el movimiento es con velocidad igual a cero (cuerpo detenido) o con velocidad constante. Cuando un cuerpo está en reposo o se mueve con velocidad constante, se dice que está en equilibrio, caso que hemos estudiado en el capítulo anterior. Una fuerza resultante es capaz de reemplazar a un conjunto de fuerzas y producir el mismo efecto.

Ejemplo: Sobre una masa actúan dos fuerzas de magnitudes 8 N y 15 N, como se aprecia en la figura, hallar la magnitud de la fuerza resultante.



SEGUNDA LEY DE NEWTON

La segunda ley de Newton del movimiento establece la relación entre la fuerza resultante que actúa sobre el cuerpo y su aceleración. Podemos enunciarla así:

“La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza resultante que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa”

La masa es el término que se usa para cuantificar la inercia. Como mide la resistencia de un cuerpo a cambiar su estado de movimiento o de reposo, se le llama masa inercial, y está determinada por la razón entre la fuerza neta sobre el cuerpo y su aceleración.

Otro método para encontrar la masa consiste en comparar la fuerzas gravitacionales ejercidas sobre dos objetos, uno de ellos de masa desconocida y el otro de masa conocida. El objeto de masa desconocida se coloca en uno de los platillos de una balanza y en el otro platillo el conocido. Cuando los dos brazos están balanceados la fuerza gravitacional es la misma sobre cada uno de ellos. Entonces las masas de los cuerpos son iguales; cuando la masa se mide de esta forma se llama masa gravitacional. Experimentos muy precisos indican que ambas masas, inercial y gravitacional, tienen igual valor.

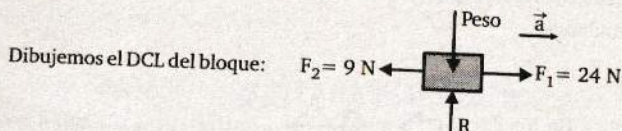
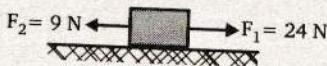
La masa es una propiedad del cuerpo, tiene el mismo valor en cualquier lugar del universo. Es una cantidad escalar, en el SI se mide en kg.

Escrita en términos matemáticos, si ΣF es la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo de masa m , la Segunda Ley de Newton se expresa como:

$$\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m}$$

$\Sigma \vec{F}$: Fuerza resultante; se expresa en newton (N)
 m : masa del cuerpo; se expresa en kilogramos (kg)
 $\vec{a}$: aceleración del cuerpo; se expresa en m/s^2

Ejemplo: En un bloque de 5 kg de masa actúan dos fuerzas horizontales tal como se muestra en la figura, halle la magnitud de la aceleración del bloque. El piso es totalmente liso.



Al aplicar la segunda ley Newton, se toman en cuenta las fuerzas colineales con la aceleración:

$$\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m} = \frac{+24 - 9}{5} = \frac{15}{5}$$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

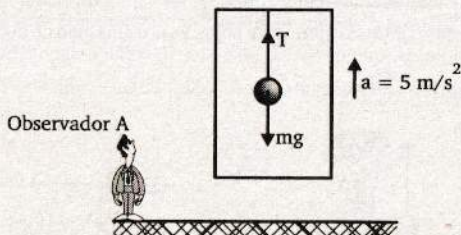
Un **sistema de referencia inercial** es aquel sistema relativo que no tiene aceleración; es decir tiene velocidad constante o nula. Todo sistema que se traslade con velocidad constante respecto a uno inercial, es también sistema de referencia inercial. En este sistema de referencia se cumple la primera Ley de Newton.

Un **sistema de referencia no inercial** es aquel sistema relativo que tiene aceleración y en él no cumple la ley de inercia. Para analizar los problemas desde uno de estos sistemas, es necesario utilizar fuerzas ficticias o denominadas fuerzas inerciales.

La Tierra realmente no es un sistema de referencia inercial porque tiene una aceleración debido a su movimiento de rotación alrededor del Sol, de aproximadamente $5,9 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$ y una aceleración por rotación en torno a su eje, que en el ecuador vale aproximadamente $3,4 \cdot 10^{-2} \text{ m/s}^2$. Si comparamos estos valores con el valor de la aceleración de la gravedad (g) resultan ser muy pequeños que no influyen en el movimiento de los cuerpos y entonces podremos suponer que la Tierra es un sistema de referencia inercial. En la naturaleza no existen los sistemas de referencia inercial. Para nuestro análisis, en la mayoría de los casos consideraremos a la Tierra como un sistema de referencia inercial, ya que para los objetos que se mueven distancias cortas comparadas con el radio terrestre sobre la superficie, se pueden despreciar los movimientos de la Tierra.

Ejemplo: Una esfera de 2 kg de masa, está atada a una cuerda que cuelga del techo de un ascensor que sube con una aceleración de 5 m/s^2 . Halle el valor de fuerza de tensión en la cuerda.

Respecto al observador A, ubicado en Tierra (sistema inercial) hacemos el DCL de la esfera.



Aplicando la segunda ley de Newton, la fuerza resultante (F_R) debe ser paralela a la aceleración (a) e igual a: $\Sigma \vec{F} = \vec{F}_R = m\vec{a}$

Del DCL, obtenemos la ecuación:

$$T - mg = ma$$

Reemplazando los datos del ejemplo:

$$T - (2)(9,8) = (2)(5)$$

$$T - 19,6 = 20$$

$$T = 20 + 19,6$$

$$T = 39,6 \text{ N}$$

SEGUNDA LEY DE NEWTON APLICADA EN UN MOVIMIENTO CIRCULAR

Si un cuerpo puntual o partícula tiene movimiento circular tendrá aceleración (a) la cual es producida por una fuerza resultante (F_R) y ambas cumplen con la segunda ley de Newton:

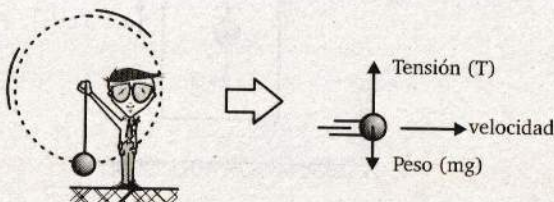


Recordemos que la aceleración tiene dos componentes importantes, una aceleración tangencial ($\vec{a}_T$) producida por una fuerza tangencial ($\vec{F}_T$) y una aceleración normal que en ésta oportunidad la llamaremos aceleración centrípeta ($\vec{a}_{cp}$) producida por una fuerza centrípeta ($\vec{F}_{cp}$). Todas ellas cumplen con la segunda ley de Newton.

$$\vec{F}_T = m\vec{a}_T \quad \vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp} \quad \text{donde: } a_{cp} = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$$

En un movimiento circular uniforme, la magnitud de la velocidad no varía, por lo tanto no existe fuerza tangencial y por ende tampoco tiene aceleración tangencial.

Ejemplo: Un niño tiene una pequeña esfera de 1,5 kg de masa atada a una cuerda de 1 m de longitud; si la hace girar con una velocidad angular constante de 4 rad/s, en un plano vertical como se muestra, hallar la tensión de la cuerda cuando la esfera pase por el punto más bajo de la trayectoria.



Hacemos el DCL de la esfera al pasar por el punto más bajo, y observamos que la tensión (T) y el peso (mg) están en la dirección del radio de la circunferencia, es decir perpendiculares al movimiento.

Aplicamos la segunda ley de Newton: $F_{cp} = m a_{cp}$

Del DCL planteamos la ecuación: $T - mg = m a_{cp}$

$$T - mg = m(\omega^2 R)$$

Reemplazamos los datos del ejemplo: $T - (1,5)(9,8) = (1,5)(4)^2(1)$

$$T = 38,7 \text{ N}$$

ROZAMIENTO

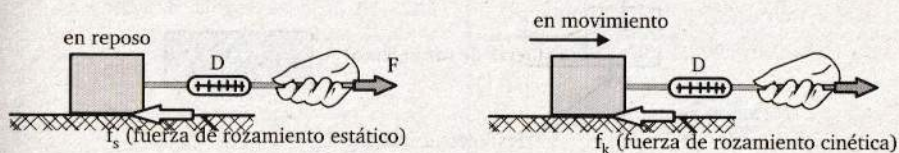
Si un cuerpo se desliza sobre un piso, tarde o temprano se detendrá a menos que exista una fuerza externa que mantenga el movimiento. La fuerza que se opone al deslizamiento del cuerpo se denomina fuerza de rozamiento cinético. Se origina en la interacción de ambas superficies en contacto.

La fuerza de rozamiento no sólo aparece cuando dos cuerpos están en movimiento relativo, sino que también puede estar presente cuando un cuerpo se encuentran en reposo relativo.

Por ejemplo, si intentamos deslizar una caja por el piso, notamos que aparece una fuerza que impide el inicio del deslizamiento. A esta fuerza se le denomina fuerza de rozamiento estático.

La magnitud de éstas fuerzas dependen de la naturaleza de los materiales y de las propiedades de la superficie, como el pulido. Las fuerzas de rozamiento tienen un origen microscópico. Dos superficies, por suaves que parezcan, a nivel microscópico tienen irregularidades. La fuerza de rozamiento corresponde a fuerzas electrostáticas entre átomos o moléculas en los puntos donde las superficies están en contacto.

Si se tiene un bloque en reposo sobre una mesa horizontal y se aplica una pequeña fuerza F , como se observa en la figura, que se puede medir con un dinamómetro, el cuerpo no se moverá. En esta situación la fuerza de rozamiento equilibra la fuerza aplicada. La fuerza de rozamiento que actúa sobre los cuerpos en reposo se llama fuerza de rozamiento estático (f_s).



Si aumenta la fuerza aplicada F hasta que el bloque se mueve, entonces aumenta la fuerza de rozamiento. Cuando el bloque está apunto de moverse, la fuerza de rozamiento estático es máxima ($f_{s(\text{máx})}$). La magnitud de la fuerza de rozamiento estático varía según varíala fuerza externa; entonces:

$$f_{s(\text{máx})} = \mu_s N$$

donde: μ_s = coeficiente de rozamiento estático

N = fuerza normal entre las superficies de contacto

Al aumentar la fuerza aplicada a un valor mayor que $f_{s(\text{máx})}$, entonces comienza el movimiento y el bloque acelera hacia la derecha. En el instante que el bloque está apunto de deslizar, la máxima fuerza de rozamiento estática es igual a la máxima fuerza F que se puede aplicar al cuerpo para mantenerlo en reposo y a la vez es la mínima fuerza necesaria para iniciar el movimiento.

Cuando el bloque está en movimiento, la fuerza de rozamiento se hace menor que la $f_{s(\text{máx})}$, en este caso se llama fuerza de rozamiento cinético (f_k). La fuerza aplicada no equilibrada con la f_k produce la aceleración del cuerpo. Si la fuerza aplicada es igual a la f_k el bloque se mueve con velocidad constante.

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

La fuerza de rozamiento cinética permanece constante aún cuando la fuerza F varíe, su valor se determina con la ecuación:

$$f_k = \mu_k N$$

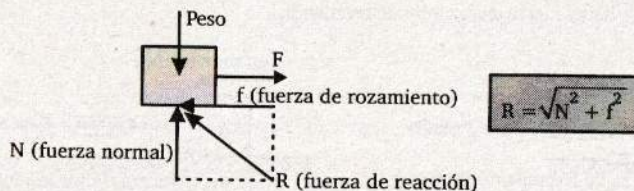
donde: μ_k = coeficiente de rozamiento cinético

N = fuerza normal entre las superficies de contacto

Los coeficientes de rozamiento estático μ_s y cinético μ_k son constantes adimensionales. Sus valores dependen de la naturaleza de las superficies en contacto y en general para un par de superficies dadas, se cumple:

$$\mu_s > \mu_k$$

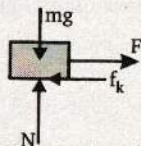
Si el bloque está en reposo o en movimiento su DCL es como el que se muestra y en él existe una fuerza de rozamiento (f) y una fuerza normal (N). La resultante de ambas fuerzas es la fuerza de reacción (R) entre el bloque y el piso.



Ejemplo: El bloque de 2 kg es jalado con una fuerza horizontal F desplazándolo con cierta aceleración; si los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el piso son 0,5 y 0,7, halle el valor de la fuerza de rozamiento entre el bloque y el piso.



Si hacemos el DCL del bloque tenemos la siguiente figura:



Como en el enunciado nos dice que el bloque tiene aceleración, la fuerza de rozamiento que debemos hallar es la cinética: $f_k = \mu_k N$

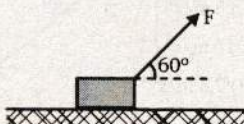
Según la teoría, $\mu_s > \mu_k$; entonces: $\mu_k = 0,5$

Las fuerzas verticales cumplen: $F = 0 \Rightarrow N = mg$

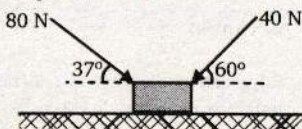
Reemplazando en la ecuación (1): $f_k = (0,5)(2)(9,8) \rightarrow f_k = 9,8 \text{ N}$

PROBLEMAS RESUELTOS

1. El bloque de masa 8 kg es jalado por una fuerza F de magnitud 40 N sobre un piso horizontal liso, tal como se muestra. Halle el valor de la aceleración con que se desplaza el bloque. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 1 m/s^2 B) 2 m/s^2 C) $2,5 \text{ m/s}^2$
D) 4 m/s^2 E) 5 m/s^2
2. Sobre el bloque de 8 kg de masa actúan dos fuerzas tal como muestra en la figura, halle la magnitud de la aceleración (en m/s^2) con que se mueve el bloque sobre el piso completamente liso.



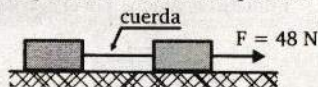
- A) 2,5 B) 3,0 C) 3,5
D) 4,5 E) 5,5
3. Un bloque de 4,5 kg de masa es subido por una cuerda con una aceleración de 2 m/s^2 . ¿Cuál es la fuerza aplicada en la cuerda? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 18 N B) 36 N C) 48 N
D) 54 N E) 90 N

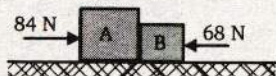
4. La fuerza F logra elevar al bloque de masa m con una aceleración de 3 m/s^2 , ¿con qué aceleración (en m/s^2) se moverá el mismo bloque si es jalado horizontalmente en un piso liso por una fuerza de valor F ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 7 B) 9 C) 10
D) 11 E) 13
5. Si cada uno de los bloques tiene una masa de 4 kg, halle la magnitud de la tensión en la cuerda que une a los bloques, ubicados sobre un piso liso.

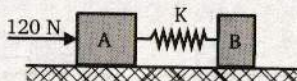


- A) 18 N B) 20 N C) 24 N
D) 36 N E) 48 N
6. Los bloques A y B de masas 5 kg y 3 kg respectivamente están sometidos a dos fuerzas tal como se muestra. Halle la magnitud de la aceleración (en m/s^2) y de la fuerza de reacción (en newton) entre los dos bloques. Suponer que el piso es liso.



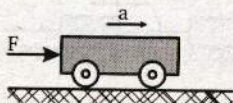
- A) 2; 86 B) 2; 74 C) 4; 86
D) 4; 74 E) 2; 78

7. Los dos bloques A y B de masas 6 kg y 4 kg respectivamente unidos por un resorte ideal de constante elástica 960 N/m son empujados por una fuerza de 120 N. Hallar la deformación del resorte. Desprecie los efectos de rozamiento.



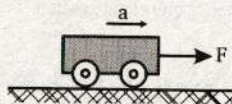
- A) 0,05 cm B) 0,1 cm C) 0,5 cm
D) 1 cm E) 5 cm

8. Calcular la fuerza F necesaria para que el carrito de masa 8 kg, partiendo del reposo, recorra 54 m en los 6 primeros segundos, por el piso liso.



- A) 16 N B) 20 N C) 22 N
D) 24 N E) 32 N

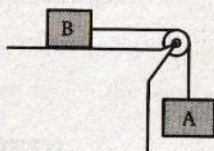
9. Si la fuerza F necesita desplazar al carrito de masa 2 kg una distancia de 16 m para triplicar su velocidad inicial de 4 m/s. Hallar el valor de F .



- A) 2 N B) 4 N C) 6 N
D) 8 N E) 16 N

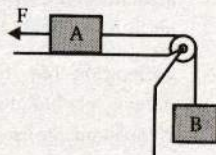
10. En el siguiente sistema sin fricción la masa del bloque A es el triple de la masa de B. Hallar la aceleración de los bloques. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) $2,5 \text{ m/s}^2$
B) 4 m/s^2
C) 5 m/s^2
D) 6 m/s^2
E) $7,5 \text{ m/s}^2$

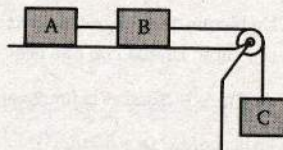


11. En el siguiente sistema sin rozamiento la fuerza F de magnitud 60 N jala al bloque A de 3 kg, el cual a su vez jala al bloque B de 2 kg. Hallar la aceleración con que se mueven los bloques. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 4 m/s^2
B) 8 m/s^2
C) 10 m/s^2
D) 12 m/s^2
E) 16 m/s^2



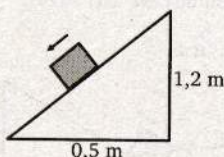
12. En el sistema mostrado sin fricción, hallar la magnitud de la tensión en la cuerda que une a los bloques B y C. Las masas de los bloques son: $m_A = 6 \text{ kg}$; $m_B = 1 \text{ kg}$; $m_C = 3 \text{ kg}$ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 21 N B) 25 N C) 29 N
D) 30 N E) 39 N

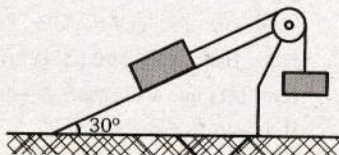
13. Hallar la magnitud de la aceleración (en m/s^2) con la cual desciende el bloque por el plano inclinado liso.

$$(g = 9,81 \text{ m/s}^2)$$



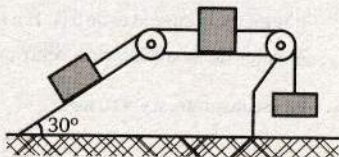
- A) 8,05 B) 9,05 C) 7,69
D) 3,50 E) 4,00

14. Hallar la aceleración (en m/s^2) de los bloques que tienen igual masa y no existe rozamiento. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 2 B) 2,5 C) 4,2
D) 5 E) 6

15. Hallar la magnitud de la aceleración de los bloques de igual masa, si las superficies son lisas. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) g B) $g/2$ C) $g/3$
D) $3g/2$ E) $g/6$

16. Una fuerza horizontal al actuar sobre un cuerpo ubicado sobre un piso horizontal liso lo desliza con una aceleración de 2 m/s^2 y cuando actúa sobre otro cuerpo sobre el mismo piso, le comunica una aceleración de 3 m/s^2 . Si la misma fuerza actúa sobre los dos cuerpos unidos por una cuerda, ¿cuál será la aceleración (en m/s^2) con que se deslizan los dos cuerpos?

- A) 5 B) 0,5 C) 0,2
D) 1,2 E) 0,8

17. Un auto de $1\,200 \text{ kg}$ de masa que se encuentra en reposo es jalado por un remolcador mediante una cuerda que ejerce una tensión de $5\,000 \text{ N}$. Si la fuerza de oposición entre el auto y la pista es de $2\,000 \text{ N}$, ¿qué distancia necesita recorrer el auto para alcanzar una velocidad de 35 m/s ?

- A) 145 m B) 245 m C) 340 m
D) 435 m E) 525 m

18. Un "cachimbo" de 60 kg se encuentra en el interior de un ascensor de 240 kg . Si el ascensor es acelerado hacia arriba por acción de un cable que ejerce una tensión de $3\,600 \text{ N}$, hallar la reacción del piso del ascensor sobre los pies del "cachimbo".

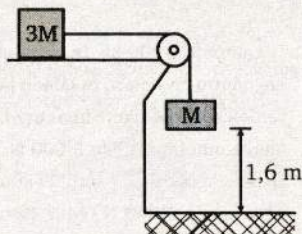
- A) 480 N B) 600 N C) 650 N
D) 360 N E) 720 N

19. Un automóvil de 1 000 kg de masa viaja con una velocidad de 72 km/h. Intempestivamente aplica los frenos y se detiene al recorrer 50 m. Halle la fuerza promedio que actuó sobre él.

A) 1 kN B) 3 kN C) 4 kN
D) 5 kN E) 10 kN

20. Si el bloque de masa M es soltado y despreciamos los efectos del rozamiento, ¿con qué velocidad llegará el bloque a tierra?

($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



A) 1 m/s B) 1,4 m/s C) 2 m/s
D) 2,8 m/s E) 4,2 m/s

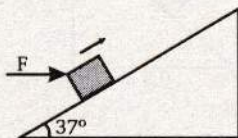
21. Del techo de un ascensor que sube con un aceleración de 2 m/s^2 cuelga un resorte de constante $1\,200 \text{ N/m}$ y del extremo inferior del resorte está sujeto un bloque de 5 kg de masa. Halle la deformación en el resorte.

Considerar: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 6 cm B) 5 cm C) 4 cm
D) 2,5 cm E) 2 cm

22. Si debido a la acción de la fuerza F horizontal, el bloque de 20 kg sube acelerando a 6 m/s^2 por el plano inclinado sin fricción, ¿cuál será la magnitud de dicha fuerza?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 100 N B) 200 N C) 250 N
D) 300 N E) 400 N

23. Una pequeña esfera de 200 g de masa gira uniformemente en un plano horizontal con una rapidez de 5 rad/s. Halle la magnitud de la fuerza centrípeta que actúa sobre la esfera, si el radio de giro es de 1 m.

A) 1 N B) 2 N C) 3 N
D) 4 N E) 5 N

24. Una masa de 100 g atada a una cuerda gira en un plano vertical y al pasar por el punto más bajo la tensión que ejerce la cuerda es de 3 N. Halle el valor de su aceleración centrípeta en ese instante, si $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 10 m/s^2 B) 20 m/s^2 C) 30 m/s^2
D) 40 m/s^2 E) 50 m/s^2

25. Un cuerpo de masa 2 kg atado a una cuerda de 1 m de longitud describe una circunferencia en un plano vertical de radio 1 m. Halle la tensión de la cuerda cuando pasa por el punto más bajo de su trayectoria con una rapidez de 6 m/s

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 52 N B) 72 N C) 32 N
D) 92 N E) 60 N

26. Una masa de 500 g atada a un hilo de 2 m de longitud gira en un plano vertical en una trayectoria de 2 m de radio. Halle la tensión en la cuerda al pasar por el punto más alto si su rapidez en ese punto es de 10 m/s.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 10 N B) 15 N C) 20 N
D) 25 N E) 30 N

27. Un cuerpo de 100 N de peso, gira en un M.C.U., si el radio de giro es de 10 cm y la fuerza neta que lo hace girar es de 16 N entonces la rapidez angular en rad/s será:

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

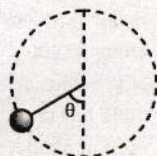
28. Una piedra de 500 g atada a un cordel de 100 cm de longitud. El cordel se rompe si su tensión excede los 32 N. La piedra gira sobre una mesa horizontal sin fricción manteniéndose fijo el otro extremo del cordel. Halle la rapidez máxima que puede alcanzar la piedra sin romper al cordel.

- A) 8 N B) 16 N C) 32 N
D) 48 N E) 64 N

29. Una bolita de 600 g de masa se encuentra atada a una cuerda de 1,2 m de longitud y gira en un plano vertical. Si en el instante mostrado su velocidad tangencial es 4 m/s. ¿Qué valor tiene la tensión en la cuerda en ese instante?

$$(\text{Considere: } \theta = 53^\circ; g = 10 \text{ m/s}^2)$$

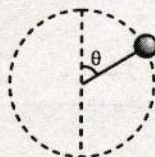
- A) 3,2 N
B) 8,0 N
C) 10,2 N
D) 11,6 N
E) 12,8 N



30. La esfera de masa 1,2 kg gira atada a una cuerda de 1,6 m de longitud. Si su rapidez al pasar por A es 8 m/s. Halle la tensión en la cuerda.

$$(\text{Considere: } \theta = 53^\circ; g = 10 \text{ m/s}^2)$$

- A) 48 N
B) 46,2 N
C) 42,8 N
D) 40,8 N
E) 38,4 N



31. En una mesa horizontal gira una esfera de 0,6 kg, por medio de una cuerda de 80 cm de longitud fija en un extremo y con una velocidad angular constante de 5 rad/s. ¿Cuál es la tensión que soporta la cuerda?

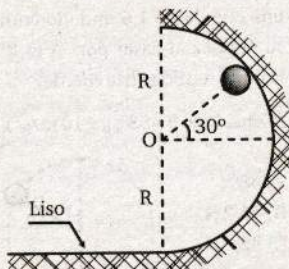
A) 5 N B) 6 N C) 9 N
D) 12 N E) 15 N

32. Un cuerpo se hace girar en un plano vertical mediante una cuerda cuya longitud es "R". ¿Cuál es la mínima velocidad a la que podrá pasar por su parte más alta?

A) $\sqrt{2gR}$ B) $\sqrt{gR}$ C) $\sqrt{\frac{g}{R}}$
D) $\sqrt{\frac{2g}{R}}$ E) $\sqrt{5gR}$

33. Hallar la velocidad (en m/s) de la esfera de 400 g de masa al pasar por la posición indicada, si la magnitud de la fuerza de reacción del rizo en ese punto es 3 N. Considerar que:

$$R = 2 \text{ m y } g = 10 \text{ m/s}^2.$$



A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

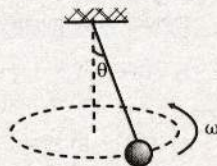
34. Una bolita atada a una cuerda gira uniformemente en un plano vertical. Hallar la masa de la bolita sabiendo que la diferencia entre la tensión máxima y la mínima de la cuerda es 5 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 100 g B) 150 g C) 200 g
D) 250 g E) 500 g

35. La partícula de la figura gira en un plano horizontal con movimiento uniforme, atada a una cuerda de 2 m de longitud. Sabiendo que el periodo de rotación es de 2 s ¿Cuál es la medida del ángulo θ ?

Considere que: $g = \pi^2$
siendo, g: aceleración de la gravedad

A) 30°
B) 37°
C) 45°
D) 53°
E) 60°



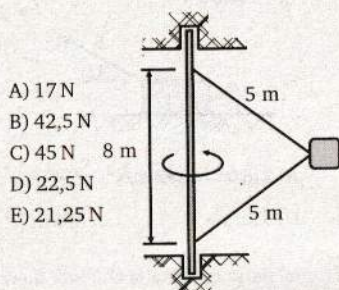
36. Una piedra gira en un plano vertical describiendo una circunferencia. Si la cuerda que lo mantiene en movimiento puede soportar como máximo 7 veces su peso, ¿cuál es la máxima velocidad angular con que puede girar dicho cuerpo sin llegar a romper la cuerda de longitud 1,2 m? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

A) 2 rad/s B) 3 rad/s C) 4 rad/s
D) 5 rad/s E) 7 rad/s

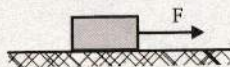
37. Hallar el peralte de una carretera proyectada para mantener a un automóvil en una trayectoria circular con una rapidez máxima de 40 m/s sin que llegue a salirse de la carretera, el radio de la curva es 320 m?

A) $\text{Arc tan } 0,5$ B) $\text{Arc sen } 0,5$
 C) $\text{Arc sen } 0,8$
 D) $\text{Arc tan } 0,8$ E) $\text{Arc tan } 0,6$

38. Se muestra un bloque de 6 kg de masa sujeto por dos cuerdas, tal como se muestra, que gira a una velocidad angular constante de 2 rad/s. Calcular el valor de la tensión en la cuerda inferior. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



39. Un bloque de 2 kg de masa desliza sobre un piso horizontal rugoso debido a una fuerza F de intensidad 20 N, hallar la magnitud de la fuerza de rozamiento sabiendo que se desliza con velocidad constante.



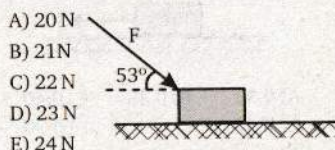
A) 10 N B) 15 N C) 20 N
 D) 25 N E) 30 N

40. Un cuerpo de 25 N de peso se desliza a la derecha con cierta aceleración constante por un piso horizontal rugoso. Hallar la magnitud de la fuerza de rozamiento, sabiendo que los coeficientes de rozamiento entre el cuerpo y el piso son: 0,2 y 0,6.

A) 5 N B) 10 N C) 15 N
 D) 20 N E) 25 N

41. El bloque de 1 kg es empujado por una fuerza $F = 40 \text{ N}$, tal como se aprecia en la figura, deslizando con cierta aceleración. Hallar el valor de la fuerza de rozamiento que actúa sobre el bloque sabiendo que los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el piso son: 0,8 y 0,5

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



42. El bloque de 40 N de peso es jalado por una fuerza F horizontal de intensidad 20 N hacia la intensidad 24 N sobre un piso horizontal áspero, donde los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el piso son 0,9 y 0,5. Hallar el valor de la aceleración (en m/s^2) con que se desliza el bloque. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 1 B) 2 C) 3
 D) 4 E) 5

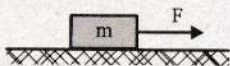
43. El bloque de 2 kg de masa descansa sobre un piso horizontal rugoso donde el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el piso es 0,6. Si le aplicamos una fuerza horizontal F de intensidad 16 N, hallar su velocidad al recorrer un tramo inicial de 9 m.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 2 m/s B) 3 m/s C) 4 m/s
D) 6 m/s E) 8 m/s

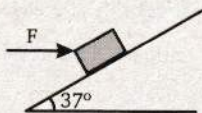
44. Si al cuerpo de masa "m" mostrado se le aplica una fuerza horizontal F de magnitud igual a su peso, se desliza con una aceleración de 3 m/s^2 , hallar el valor del coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y el piso.

Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 0,30 B) 0,35 C) 0,40
D) 0,50 E) 0,70

45. Un bloque de 10 N es elevado por el plano inclinado mediante la fuerza horizontal $F = 20 \text{ N}$. Si la magnitud de la fuerza de rozamiento cinético entre el bloque y el plano es 1 N, hallar el valor del coeficiente de rozamiento cinético.



- A) 0,01 B) 0,02 C) 0,04
D) 0,05 E) 0,06

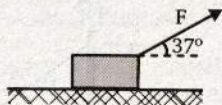
46. Sobre el bloque de 80 N de peso actúa una fuerza horizontal $F = 50 \text{ N}$. Si los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el piso son 0,8 y 0,5. Hallar el valor de la fuerza de fricción entre el bloque y el piso.



- A) 40 N B) 50 N C) 60 N
D) 64 N E) 80 N

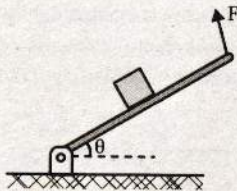
47. Si la masa de 5 kg es jalada por la fuerza $F = 50 \text{ N}$. Hallar el valor de la aceleración con que se desliza la masa, si el coeficiente de rozamiento cinético entre las superficies es 0,5.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 2 m/s^2 B) 3 m/s^2 C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2 E) 6 m/s^2

48. La barra es elevada con una fuerza E , hallar el valor máximo que puede tener θ , sin que el bloque resbale. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y la barra es 0,75



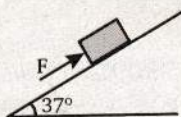
- A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

49. El bloque se desliza con velocidad constante por un plano inclinado. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el plano y el bloque es de $\frac{\sqrt{3}}{3}$, hallar el valor del ángulo que forma el plano inclinado con la horizontal.

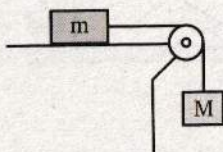
A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

50. Hallar el valor de la aceleración con que sube el bloque de 2,5 kg empujado por la fuerza paralela al plano de intensidad 30 N, sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el plano inclinado y el bloque es 0,25.

A) 1 m/s^2
B) 2 m/s^2
C) 3 m/s^2
D) 4 m/s^2
E) 5 m/s^2



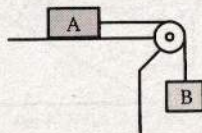
51. El sistema mostrado está en estado inminente. Si el coeficiente de rozamiento estático entre el bloque de masa m y el piso horizontal es 0,4; hallar la relación entre las masas de los bloques (m/M).



A) $1/5$ B) $2/5$ C) $3/5$
D) $5/2$ E) $5/3$

52. Los dos bloques de igual peso se deslizan con una aceleración igual al 25% de la aceleración de la gravedad (g). Hallar el valor del coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque A y el piso horizontal.

A) 0,20
B) 0,25
C) 0,30
D) 0,40
E) 0,50



53. Los dos bloques de igual masa, 2 kg cada uno, unidos por una cuerda son jalados por una fuerza $F = 30 \text{ N}$. El coeficiente de rozamiento cinético entre el piso y los bloques A y B son 0,4 y 0,5 respectivamente. Hallar la magnitud de la aceleración de los bloques.



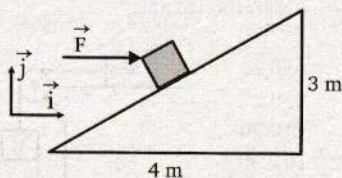
A) 1 m/s^2 B) 2 m/s^2 C) 3 m/s^2
D) 4 m/s^2 E) 5 m/s^2

54. Pedro está parado sobre una báscula, dentro de un elevador. Las lecturas máxima y mínima de la báscula, son de 590 N y 390 N. Asumiendo que la magnitud de la aceleración del elevador es la misma cuando se inicia el movimiento y cuando se detiene, halle el peso (en N) de Pedro.

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

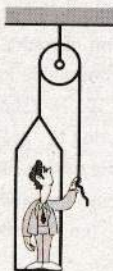
A) 420 B) 450 C) 470
D) 490 E) 510

55. Hallar la aceleración (en m/s^2) del pequeño bloque cuya masa es de 3 kg si se le aplica una fuerza horizontal $\vec{F} = 60\vec{i}$ (N) no considere fricción.



- A) $6\vec{i} + 8\vec{j}$ B) $8\vec{i} + 6\vec{j}$
 C) $10\vec{i} + 10\vec{j}$
 D) $10\vec{i} + 6\vec{j}$ E) $10\vec{i} + 8\vec{j}$

56. Carlitos se iza a si mismo con rapidez constante tirando de la cuerda, en el arreglo mostrado en la figura. Si jalara de la cuerda con una fuerza 20% mayor, ¿con qué aceleración (en m/s^2) subiría? Asuma que Carlitos y el elevador pesan 750 N. (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

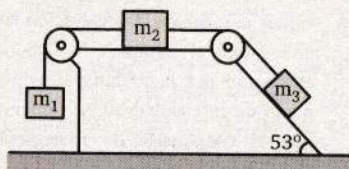


- A) 2 B) 3 C) 4
 D) 5 E) 6

57. Un sistema está conformado por tres bloques sobre superficies lisas, como se muestra en la figura. Hallar la magnitud de la aceleración (en m/s^2) del bloque m_1 .

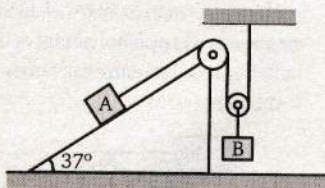
Asumir que: $m_3 = 2m_2 = 2m_1$

$g = 10 \text{ m/s}^2$.



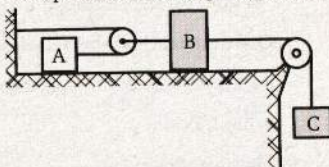
- A) 0,5 B) 0,8 C) 1,0
 D) 1,5 E) 2,0

58. El sistema es ideal, las poleas no tienen pesos, no hay fricción, determine la razón de masas m_A/m_B si la aceleración del bloque B es el 20% de la aceleración de la gravedad.



- A) $\frac{1}{5}$ B) $\frac{2}{5}$ C) $\frac{3}{5}$
 D) $\frac{3}{4}$ E) $\frac{5}{6}$

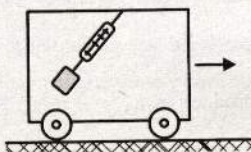
59. Se tiene bloques A, B y C de 6, 8 y 10 kg de masa respectivamente. Si no existe rozamiento y las poleas no pesan, hallar la aceleración de B. (dar la respuesta en m/s^2) ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)



- A) 1,63 B) 1,36 C) 2,33
D) 3,96 E) 6,63

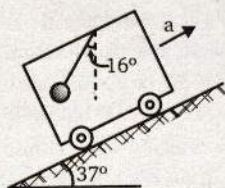
60. Un cuerpo de masa 5 kg está colgado del gancho de un dinamómetro de masa despreciable que a su vez está suspendido del techo de un vagón que acelera a razón de 24 m/s^2 . ¿Cuánto marca el dinamómetro?

$$g = 10 \text{ m/s}^2.$$



- A) 130 N B) 260 N C) 65 N
D) 100 N E) 75 N

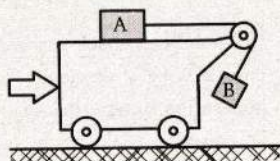
61. Calcular la aceleración "a" del vagón de tal manera que la cuerda que sostiene al cuerpo "m" permanezca formando 16° con la vertical tal como se muestra en la figura:



- A) $7g/5$ B) $3g/4$ C) $2g/5$
D) $15g/7$ E) $7g/15$

62. Determinar el valor de la aceleración (en m/s^2) que debe tener el carro de manera que los bloques A y B permanezcan en reposo con respecto al carro. No considere rozamiento.

$$g = 10 \text{ m/s}^2; m_A = 5 \text{ kg}; m_B = 3 \text{ kg}$$

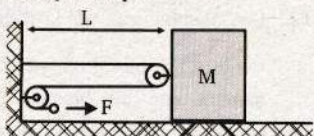


- A) 2,5 B) 4,0 C) 4,5
D) 7,5 E) 10,0

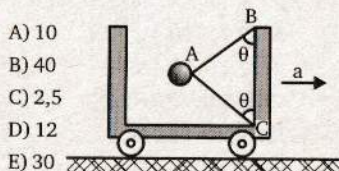
63. Una pelota de 2 kg cae libremente llegando, en cierto instante, a tener una rapidez de 6 m/s . ¿Qué fuerza vertical constante se debe aplicar para detenerla en los próximos 5 m? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 22,7 N; 20,4 N
B) 27,2 N; 22,4 N
C) 29,2 N; 27,2 N
D) 30,3 N; 29,3 N
E) 31,5 N; 27,5 N

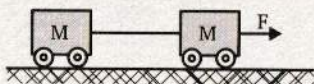
64. Un bloque de masa $M = 2 \text{ kg}$ es jalado hacia una pared vertical mediante una cuerda y poleas como se muestra en la figura. El bloque se desliza sin rozamiento sobre el piso. La fuerza con que se jala la cuerda es de $F = 4 \text{ N}$, el largo de la cuerda es $2L = 3 \text{ m}$. Hallar el tiempo que transcurre hasta que se encuentren la punta de la cuerda y el bloque.



- A) 0,2 s B) 0,5 s C) 1,0 s
D) 1,2 s E) 1,5 s
65. Un globo con todos sus accesorios pesa 220 kg y desciende con una aceleración 10 veces menor que la de la gravedad. Calcular la masa de lastre que tiene que lanzarse para que ascienda con la misma aceleración.
- A) 100 N B) 200 N C) 220 N
D) 400 N E) 440 N
66. Hallar la aceleración (en m/s^2) con que se desplaza el conjunto, si la tensión en la cuerda AB es el doble de la tensión en la cuerda AC. $\theta = 53^\circ$ $g = 10 \text{ m/s}^2$.



67. En el sistema se mueven dos coches de masas iguales a $M = 50 \text{ kg}$ que parten del reposo, cuando se le aplica una fuerza $F = 300 \text{ N}$. Si la cuerda de 2 m que los une se rompe a los 2 s . ¿Qué distancia los separa 3 s después. Despreciar la longitud de los coches. No hay fricción.

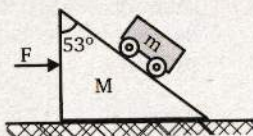


- A) 12 m B) 18 m C) 25 m
D) 27 m E) 29 m
68. Al actuar una fuerza de magnitud 8 N sobre una partícula le produce una aceleración $a_1 = 1,6 \text{ m/s}^2$. Al actuar otra fuerza F_2 sobre la misma partícula la aceleración que le produce es $a_2 = 3 \text{ m/s}^2$. Hallar el valor de la aceleración de la partícula si F_1 y F_2 actúan simultáneamente pero si el ángulo que forman las fuerzas es 120° . Dar la respuesta en m/s^2 .

- A) 2,6 B) 2,4 C) 2,2
D) 2,0 E) 1,3

69. Hallar la aceleración (en m/s^2) que debe tener el bloque de masa M para que el carrito m no se mueva respecto al bloque. Considere que todas las superficies son lisas. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

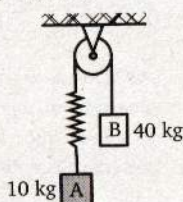
A) 7,5
B) 6,5
C) 10
D) 0,75
E) 1,0



70. Hallar la deformación del resorte de constante $K=800 \text{ N/m}$, sabiendo que las masas de los bloques A y B son 10 kg y 40 kg respectivamente.

Considerar: $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 0,2 cm
B) 2 cm
C) 20 cm
D) 6 cm
E) 10 cm

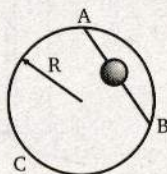


71. A una partícula que inicialmente se encuentra en reposo y en el origen de un sistema de coordenadas, se le aplica una fuerza $\vec{F} = (2, 1, 3) \text{ N}$; después de 4 s de iniciado el movimiento la posición viene dada por $\vec{r} = (x, 4, z) \text{ m}$. Determinar la masa de la partícula y sus coordenadas x, z .

A) $m = 2 \text{ kg}$; $x = 12 \text{ m}$; $z = 4 \text{ m}$
B) $m = 2 \text{ kg}$; $x = 4 \text{ m}$; $z = 8 \text{ m}$
C) $m = 2 \text{ kg}$; $x = 8 \text{ m}$; $z = 12 \text{ m}$
D) $m = 4 \text{ kg}$; $x = 4 \text{ m}$; $z = 8 \text{ m}$
E) $m = 4 \text{ kg}$; $x = 8 \text{ m}$; $z = 12 \text{ m}$

72. Una esferita está ensartada en una cuerda lisa que a su vez está atada a la parte superior A de un aro de radio R , colocado verticalmente, cuando el otro extremo se fija en B la esferita tarda un tiempo t_1 para recorrer AB y cuando el extremo es fijado en el punto C tarda un tiempo t_2 para recorrer AC. Hallar la relación entre los tiempos: t_1/t_2 .

A) 1
B) $1/2$
C) R
D) $R/2$
E) $2R$



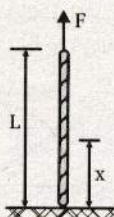
73. Un hilo tiene una resistencia a la ruptura de 49 N . Colgamos de él un cuerpo de $2,5 \text{ kg}$. Hallar la aceleración vertical hacia arriba que hay que dar al sistema para que el hilo se rompa. (en m/s^2)

A) 4,9 B) 8,9 C) 9,8
D) 49 E) 98

74. Sobre una partícula de 1 kg de masa actúan simultáneamente las fuerzas: $\vec{F}_1 = \vec{i} - 3\vec{j} + 6\vec{k} \text{ (N)}$, $\vec{F}_2 = 2\vec{i} + 6\vec{j} - 4\vec{k} \text{ (N)}$ y $\vec{F}_3 = -2\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k} \text{ (N)}$. Hallar la fuerza que hay que añadir para que la partícula se mueva con una aceleración: $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + \vec{k} \text{ (m/s}^2\text{)}$

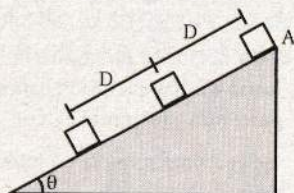
A) $2\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$ B) $2\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$
C) $2\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ D) $2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$
E) $3\vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$

75. Tiramos del extremo de una cuerda homogénea, de sección constante y de longitud L , con una fuerza F mayor que su peso en dirección vertical y hacia arriba. Hallar la fuerza con que una parte de longitud x , contada a partir del otro extremo, actúa sobre la otra.



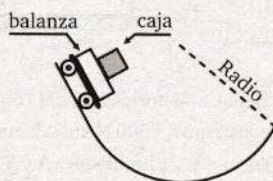
- A) F B) F/L C) F/x
D) Fx/L E) FL/x

76. Un bloque de masa m es soltado desde un punto A del plano inclinado liso que forma un ángulo θ con la horizontal. Después de recorrer una distancia D , el bloque entra en un tramo rugoso. El bloque se detiene luego de recorrer una distancia D en dicho tramo. Hallar el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y la superficie rugosa.



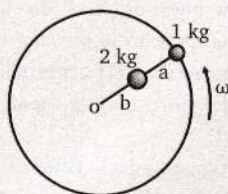
- A) $2\sec\theta$ B) $2\tan\theta$ C) $2\cot\theta$
D) $0,5\tg\theta$ E) $0,5\sec\theta$

77. Una balanza calibrada en newtons se coloca sobre una plataforma móvil, la cual se desliza con una rapidez constante de 14 m/s sobre un carril ondulado. Sobre la balanza se coloca una caja que pesa 500 N . Cuando la plataforma pasa por la parte inferior del carril con radio de curvatura de 80 m , ¿cuál es la lectura de la balanza?



- A) 500 N B) 550 N
C) 575 N
D) $612,5 \text{ N}$ E) 625 N

78. Dos bolas de masas 2 y 1 kg , unidos entre sí y a un punto fijo O, describen un movimiento circular con rapidez angular constante de 4 rad/s , en un plano horizontal sin rozamiento, como se indica en la figura. Considerando a las cuerdas inextensibles y sin peso; hallar las tensiones de cada una de ellas.
 $a = 25 \text{ cm}$; $b = 75 \text{ cm}$



- A) $16 \text{ N y } 12 \text{ N}$ B) $24 \text{ N y } 16 \text{ N}$
C) $36 \text{ N y } 24 \text{ N}$
D) $8 \text{ N y } 16 \text{ N}$ E) $24 \text{ N y } 48 \text{ N}$

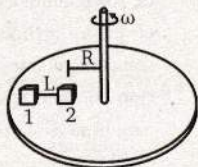
79. En un plano vertical damos vueltas a una cuerda de 0,8 m de longitud en cuyo extremo tenemos atado un balde con agua. ¿Qué mínima velocidad tiene que tener el balde para que el agua no caiga cuando está el balde boca abajo? ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)

A) 2,1 m/s B) 2,5 m/s C) 2,8 m/s
D) 3,0 m/s E) 3,6 m/s

80. Dos objetos 1 y 2, de igual masa, están atados a los extremos de una cuerda ideal de 60 cm de largo. Suponga que no existe fricción entre el disco y el objeto 1, pero existe fricción entre el disco y el objeto 2, donde el coeficiente de rozamiento estático entre ellos es 0,8. Hallar la velocidad angular con que debe girar el disco si la cuerda está tensa y el bloque 2 está a punto de deslizarse.

Además: $R = 70 \text{ cm}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.

A) 1 rad/s
B) 2 rad/s
C) 3 rad/s
D) 4 rad/s
E) 5 rad/s



81. De un hilo de longitud 1 m vamos suspendiendo pesos cada vez mayores, observando que el hilo se rompe al colgar un peso de 1 kg. Atamos al extremo del hilo un peso de 100 g, sujetando el otro extremo, hacemos girar al sistema en un plano vertical. Calcular el mínimo número de vueltas por segundo necesarias para que se rompa el hilo.

Considere: $\pi^2 = g = 9,8$

A) 1 B) 1,5 C) 2
D) 2,5 E) 3

82. El piloto de un avión se lanza en picada a la velocidad de 432 km/h y termina su descenso describiendo, con aquella velocidad, un arco de circunferencia situado en el plano vertical. ¿Cuál será el mínimo radio de esa circunferencia para que la aceleración en el punto más bajo no exceda de $5g$? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 144 m B) 172 m C) 200 m
D) 244 m E) 288 m

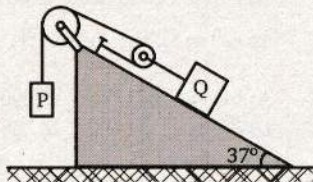
83. Un cuerpo de peso P se encuentra en reposo sobre un plano inclinado un ángulo θ respecto de la horizontal. Si el coeficiente estático de rozamiento entre el cuerpo y el plano es μ . Hallar la fuerza mínima paralela al plano necesaria para que el cuerpo comience a deslizarse por el plano.

A) $P(\mu \sin \theta + \cos \theta)$
B) $P(\sin \theta + \mu \cos \theta)$
C) $P(\mu \sin \theta - \cos \theta)$
D) $P(\sin \theta - \mu \cos \theta)$
E) $\mu P(\sin \theta + \cos \theta)$

84. Un bloque de masa 10 kg se encuentra en reposo sobre un plano inclinado un ángulo 37° respecto de la horizontal. Si el coeficiente estático de rozamiento entre el cuerpo y el plano es 0,5. Hallar la fuerza mínima horizontal para que el cuerpo comience a ascender por el plano. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

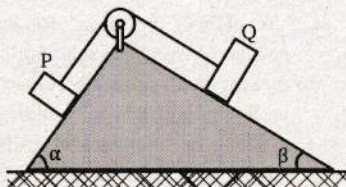
A) 120 N B) 150 N C) 180 N
D) 200 N E) 250 N

85. Entre qué valores puede estar el peso P para que el sistema mostrado en la figura esté en equilibrio. Sabiendo que el peso de Q es 100 N ; el coeficiente de rozamiento estático entre Q y el plano es $0,2$; las poleas son ideales.



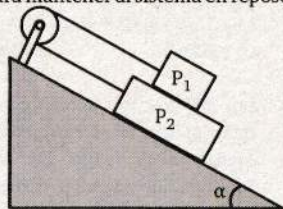
- A) $54\text{ N} \leq P \leq 76\text{ N}$ B) $44\text{ N} \leq P \leq 76\text{ N}$
 C) $22\text{ N} \leq P \leq 152\text{ N}$
 D) $22\text{ N} \leq P \leq 38\text{ N}$ E) $88\text{ N} \leq P \leq 152\text{ N}$

86. Sobre dos planos inclinados se tiene dos bloques de pesos P y Q unidos mediante una cuerda que pasa por una polea ligera. Hallar el coeficiente de rozamiento cinético entre los cuerpos y los planos (suponga que es el mismo) si el bloque P desciende con una aceleración: $g(\text{sen}\alpha - \text{sen}\beta)$.



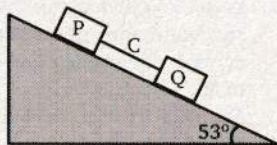
- A) $\frac{P \text{sen}\alpha - Q \text{sen}\beta}{P \cos\alpha + Q \cos\beta}$ B) $\frac{P \text{sen}\alpha + Q \text{sen}\beta}{P \cos\alpha + Q \cos\beta}$
 C) $\frac{P \text{sen}\beta + Q \text{sen}\alpha}{P \cos\alpha + Q \cos\beta}$
 D) $\frac{P \text{sen}\beta - Q \text{sen}\alpha}{P \cos\alpha + Q \cos\beta}$ E) $\frac{P \text{sen}\beta - Q \text{sen}\alpha}{P \cos\alpha + Q \cos\beta}$

87. En la figura se tiene los bloques de pesos $P_1 = 10\text{ N}$ y $P_2 = 20\text{ N}$. El coeficiente estático de rozamiento entre P_1 y P_2 y entre P_2 y el plano inclinado es el mismo e igual a $1/5$. Hallar el máximo valor del ángulo α para mantener al sistema en reposo.



- A) 74° B) 60° C) 53°
 D) 45° E) 30°

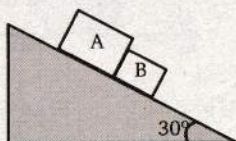
88. En el sistema mostrado los cuerpos de pesos $P = 5\text{ N}$ y $Q = 10\text{ N}$ están unidos por una cuerda C , y los coeficientes de rozamiento cinético entre éstos y el plano inclinado son $0,4$ y $0,2$ respectivamente. Hallar la aceleración con que bajan los bloques y la magnitud de la tensión en la cuerda que los une. ($g = 10\text{ m/s}^2$)



- A) $a = 0,64\text{ m/s}^2$; $T = 0$
 B) $a = 0,64\text{ m/s}^2$; $T = 4,0\text{ N}$
 C) $a = 6,4\text{ m/s}^2$; $T = 0$
 D) $a = 6,4\text{ m/s}^2$; $T = 4,0\text{ N}$
 E) $a = 6,4\text{ m/s}^2$; $T = 0,40\text{ N}$

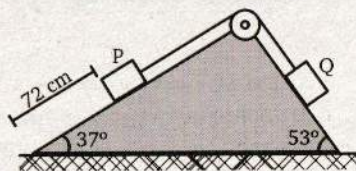
89. Sobre un tablero de madera inclinado se colocan dos cuerpos A y B de masas $M_A = 6 \text{ kg}$ y $M_B = 4 \text{ kg}$ y cuyos coeficientes de rozamiento con la madera son $\mu_A = \sqrt{3}/6$ y $\mu_B = \sqrt{3}/4$. Si consideramos que se deslizan con aceleración constante hallar el valor de dicha aceleración y el de la fuerza de reacción entre ellos.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



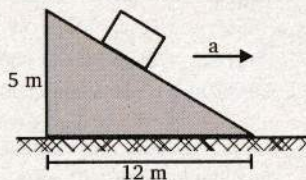
- A) $a = 1 \text{ m/s}^2$; $R = 6 \text{ N}$
 B) $a = 1 \text{ m/s}^2$; $R = 3 \text{ N}$
 C) $a = 2 \text{ m/s}^2$; $R = 6 \text{ N}$
 D) $a = 2 \text{ m/s}^2$; $R = 3 \text{ N}$
 E) $a = 2 \text{ m/s}^2$; $R = 5 \text{ N}$

90. Se tiene un bloque P de 600 g que está unido por una cuerda que pasa por una polea sin rozamiento con otro cuerpo Q de 200 g. El coeficiente de rozamiento en ambos planos es de 0,2. Hallar la rapidez adquirida por uno de los bloques al llegar a la base del plano.



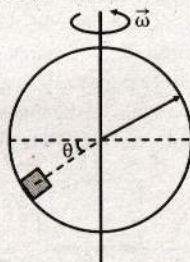
- A) 0,8 m/s B) 1,0 m/s C) 1,2 m/s
 D) 1,4 m/s E) 2,8 m/s

91. El plano inclinado se desliza con una aceleración $a > 0$. Hallar un posible valor de a (en m/s^2), para que el bloque no se deslice por el plano. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es 0,2.



- A) 1,8 B) 4,7 C) 7,6
 D) 8,7 E) 9,8

92. En el interior de una esfera hueca de radio $R = 60 \text{ cm}$, que gira con una rapidez constante de ω (rad/s), se halla una canica muy pequeña como se indica en la figura; si el coeficiente de rozamiento estático entre ella y la esfera es $\mu = 1/7$ y el ángulo $\theta = 45^\circ$, hallar los valores máximo y mínimo de ω para que la pequeña canica no se mueva respecto de la esfera.



- A) $\omega_{\min} = 7/2$; $\omega_{\max} = 9/2$
 B) $\omega_{\min} = 7/2$; $\omega_{\max} = 14/3$
 C) $\omega_{\min} = 7/3$; $\omega_{\max} = 14/3$
 D) $\omega_{\min} = 9/2$; $\omega_{\max} = 14/3$
 E) $\omega_{\min} = 9/2$; $\omega_{\max} = 17/3$

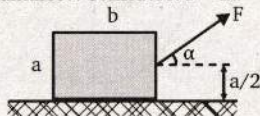
93. Un motociclista toma una curva a 108 km/h. Sabiendo que el coeficiente estático de rozamiento entre los neumáticos y la carretera es 0,3. Hallar el radio mínimo de la curva que pudiera tomar sin peraltar y sin patinar.

A) 100 m B) 300 m C) 900 m
D) 900 m E) 600 m

94. Un motociclista toma una curva con una rapidez de 30 m/s. Si el coeficiente estático de rozamiento entre los neumáticos y la carretera es 0,3. Hallar el peralte necesario para que no resbale hacia abajo en una curva de 90 m de radio.

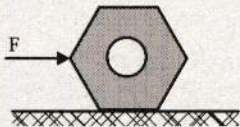
A) $\arctan(7/13)$ B) $\arctan(13/7)$
C) $\arctan(6/7)$
D) $\arctan(7/6)$ E) $\arctan(9/7)$

95. Un bloque cuyas dimensiones son $a \times b$ se encuentra situado en un piso horizontal; se jala uniformemente con una cuerda cuyo ángulo α de inclinación puede variarse. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el piso es 0,75. ¿Para qué ángulo el bloque empezará a levantarse?. Considere: $b = 2a$



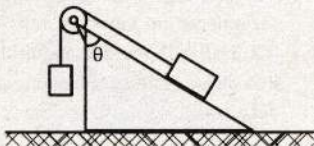
A) $\alpha = \arctan(3/8)$
B) $\alpha = \arctan(3/11)$
C) $\alpha = \arctan(7/6)$
D) $\alpha = \arctan(11/6)$
E) $\alpha = \arctan(6/5)$

96. Una tuerca homogénea hexagonal descansa sobre un piso horizontal. Se le aplica una fuerza F horizontal tal como se muestra, hallar el coeficiente de rozamiento entre la tuerca y el piso (μ) de manera que empiece a deslizar sin rodar.



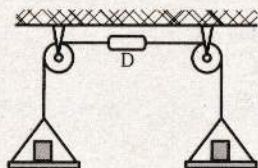
A) $\mu \leq 0,87$ B) $\mu \leq 0,78$
C) $\mu \leq 0,67$
D) $\mu \leq 0,58$ E) $\mu \leq 0,47$

97. Por una polea sujeta al vértice superior de un plano inclinado pasa una cuerda con dos bloques de peso P cada uno. Hallar la fuerza con que presiona la cuerda a la polea, sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano inclinado es μ .



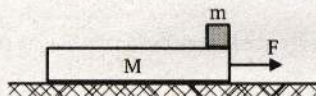
A) $0,50P(1 + \mu \sin \theta + \cos \theta)$
B) $0,50P \sin(\theta/2)(1 + \mu \sin \theta + \cos \theta)$
C) $0,50P \cos(\theta/2)(1 + \mu \sin \theta + \cos \theta)$
D) $P \cos(\theta/2)(1 + \mu \sin \theta + \cos \theta)$
E) $P \sin(\theta/2)(1 + \mu \sin \theta + \cos \theta)$

98. El sistema mostrado está formado por dos pesos de 30 N cada uno y un dinamómetro de peso despreciable (D) ¿Qué peso P se debe adicionar a uno de los dos platos para que la indicación del dinamómetro no varíe después de extraer un peso de 10 N del otro plato? Desprecie las masas de los platos y de la cuerda.



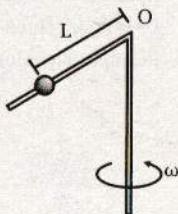
- A) 10 N B) 15 N C) 20 N
D) 25 N E) 30 N

99. Una barra de masa M está situada en un piso horizontal liso. sobre la barra se encuentra un pequeño bloque de masa m . El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la barra así como entre la barra y el piso es μ , ¿con qué valor de la fuerza F el bloque empieza a deslizarse sobre la barra?



- A) $F > \mu g(m + M)$
B) $F > 2\mu g(m + M)$
C) $F > \mu g(M - m)$
D) $F > 2\mu g(M - m)$
E) $F > \mu g(2m + M)$

100. Una barra imponderable doblada como se muestra en la figura gira con una velocidad angular de $5/8$ rad/s, respecto al eje vertical. En la barra fue colocada una pequeña esfera de masa m . ¿A qué distancia L del punto O la esfera quedará en equilibrio respecto a la barra si el coeficiente de rozamiento estático entre la esfera y la barra es 0,8?

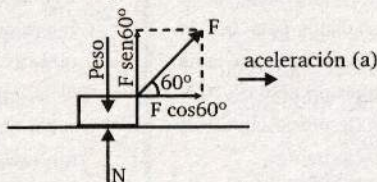


- A) 2,0 m B) 1,5 m C) 1,2 m
D) 1,0 m E) 0,8 m

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**Resolución 1:**

Datos del problema: $m = 8 \text{ kg}$; $F = 40 \text{ N}$

Dibujamos el DCL del bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

De la figura obtenemos: $F \cos 60^\circ = ma$

Reemplazamos los datos: $(40)(0,5) = (8) a$

$$20 = 8 a$$

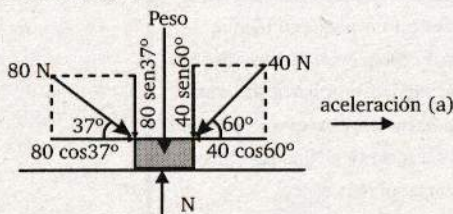
$$\therefore a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: C

Resolución 2:

Dato del problema: $m = 8 \text{ kg}$

Dibujemos el DCL del bloque:



Por los datos del problema podemos ver que la aceleración del bloque es hacia la derecha.

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

$$80 \cos 37^\circ - 40 \cos 60^\circ = (8) a$$

$$80(0,8) - 40(0,5) = 8 a$$

$$64 - 20 = 8 a$$

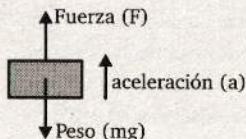
$$\therefore a = 5,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: E

Resolución 3:

Datos del problema: $m = 4,5 \text{ kg}$; $a = 2 \text{ m/s}^2$

Dibujemos el DCL de la masa según el enunciado del problema:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

Del DCL, obtenemos: $F - mg = ma$

Reemplazando los datos: $F - (4,5)(10) = (4,5)(2)$

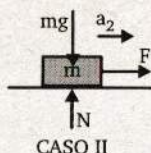
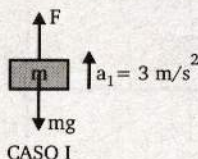
$$F - 45 = 9$$

$$\therefore F = 54 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 4:

Dibujemos el DCL del bloque en los dos casos:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

En el CASO I: $F - mg = ma_1$

$$F - m(10) = m(3) \dots (I)$$

En el CASO II: $F = ma_2 \dots (II)$

Reemplazando la ecuación (II) en la ecuación (I):

$$ma_2 - m(10) = m(3)$$

Simplificando la masa m : $a_2 - 10 = 3$

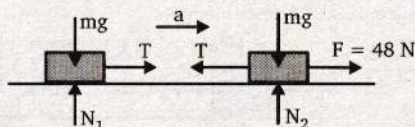
$$\therefore a_2 = 13 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: E

Resolución 5:

Dato del problema: $m = 4 \text{ kg}$

Dibujemos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque de la izquierda: $T = m a \dots (I)$

En el bloque de la derecha: $F - T = m a \dots (II)$

Igualandolas ecuaciones (I) y (II):

$$T = F - T$$

$$2T = F$$

Reemplazando el valor de F: $2T = 48$

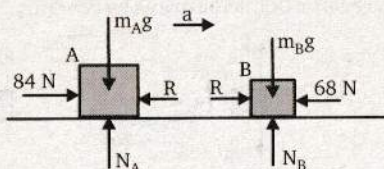
$$\therefore T = 24 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 6:

Datos del problema: $m_A = 5 \text{ kg}$; $m_B = 3 \text{ kg}$

Hagamos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $84 - R = m_A a$

$$84 - R = 5a \dots (I)$$

En el bloque B: $R - 68 = m_B a$

$$R - 68 = 3a \dots (II)$$

Sumando las ecuaciones (I) y (II): $84 - R + R - 68 = 5a + 3a$

$$16 = 8a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando en la ecuación (II):

$$R - 68 = 3(2)$$

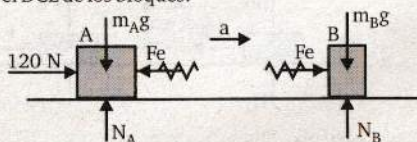
$$\therefore R = 74 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 7:

Datos del problema: $m_A = 6 \text{ kg}$; $m_B = 4 \text{ kg}$; $K = 960 \text{ N}$

Dibujemos el DCL de los bloques:



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $120 - Fe = m_A a$

$$120 - Kx = 6a \dots (I)$$

En el bloque B: $Fe = m_B a$

$$Kx = 4a \dots (II)$$

Dividiendo las ecuaciones (I) y (II):

$$\frac{120 - Kx}{Kx} = \frac{6}{4}$$

$$480 - 4Kx = 6Kx$$

$$480 = 10Kx$$

Reemplazando el valor de K: $48 = 960x$

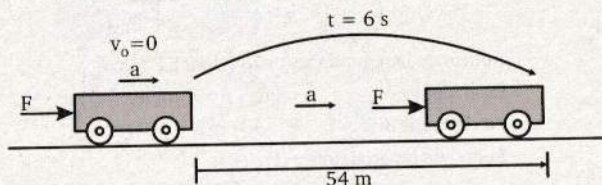
$$x = 0,05 \text{ m}$$

$$\therefore x = 5 \text{ cm}$$

Rpta.: E

Resolución 8:

Dato del problema: $m = 8 \text{ kg}$



El carrito realiza un MRUV, luego podemos aplicar la ecuación: $D = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$

Reemplazando los datos del problema: $54 = 0 + \frac{1}{2} a (6)^2$

$$a = 3 \text{ m/s}^2$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

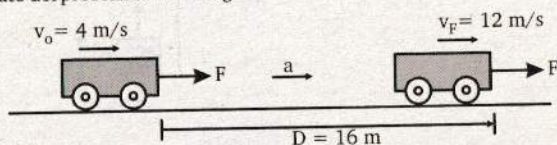
De la figura se tiene: $F = (8)(3)$

$$\therefore F = 24 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 9:

Dato del problema: $m = 2 \text{ kg}$



El carrito realiza un MRUV, luego aplicamos la ecuación: $v_f^2 = v_o^2 + 2aD$

Reemplazando los datos: $12^2 = 4^2 + 2a(16)$

$$144 = 16 + 32a \quad a = 4 \text{ m/s}^2$$

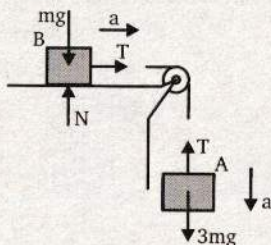
Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$F = (2)(4)$$

$$\therefore F = 8 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 10: Dibujemos el DCL de los bloques:



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $3mg - T = (3m) a \dots (I)$

En el bloque B: $T = m a \dots (II)$

Sumando las ecuaciones (I) y (II):

$$3mg = 4m a$$

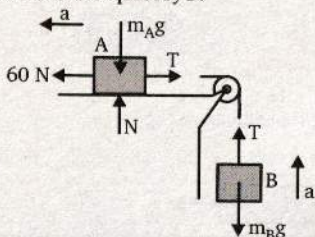
$$3(10) = 4 a$$

$$\therefore a = 7,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: E

Resolución 11: Datos del problema: $m_A = 3 \text{ kg}$; $m_B = 2 \text{ kg}$

Dibujemos el DCL de los bloques A y B:



La aceleración de cada bloque tiene igual magnitud.

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $60 - T = m_A a \dots (I)$

En el bloque B: $T - m_B g = m_B a \dots (II)$

Sumando las ecuaciones (I) y (II):

$$60 - m_B g = m_A a + m_B a$$

Reemplazando los datos del problema:

$$60 - (2)(10) = 3a + 2a$$

$$40 = 5a$$

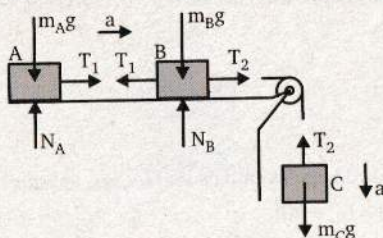
$$\therefore a = 8 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 12:

Datos del problema: $m_A = 6 \text{ kg}$; $m_B = 1 \text{ kg}$; $m_C = 3 \text{ kg}$

Dibujemos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $T_1 = m_A a \dots (I)$

En el bloque B: $T_2 - T_1 = m_B a \dots (II)$

En el bloque C: $m_C g - T_2 = m_C a \dots (III)$

Sumando las ecuaciones (I), (II) y (III):

$$m_C g = m_A a + m_B a + m_C a$$

Reemplazando los datos en la ecuación anterior:

$$(3)(10) = 6a + (1)a + 3a$$

$$30 = 10a \rightarrow a = 3 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando en la ecuación (III):

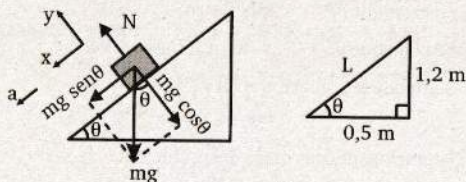
$$(3)(10) - T_2 = (3)(3)$$

$$30 - T_2 = 9$$

$$\therefore T_1 = 21 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 13: Dibujamos el DCL del bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

De la figura: $mg \sen \theta = m a$

$$a = g \sen \theta \dots (I)$$

En el triángulo de la derecha, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$L^2 = 0,5^2 + 1,2^2$$

$$L^2 = 0,25 + 1,44 \rightarrow L = 1,3 \text{ m}$$

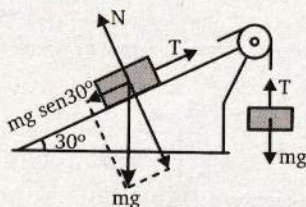
Reemplazando en la ecuación (I): $a = (9,81) \frac{1,2}{1,3} = (9,81) \frac{1,2}{1,3}$

$$\therefore a = 9,05 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 14:

Luego de dibujar el DCL de los bloques, aplicamos la segunda ley de Newton a cada uno: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$



En el bloque ubicado en el plano: $T - mg \sen 30^\circ = m a \dots (I)$

En el otro bloque: $mg - T = m a \dots (II)$

Sumando las ecuaciones (I) y (II):

$$mg - mg \sen 30^\circ = 2 m a$$

$$mg - mg(0,5) = 2 m a$$

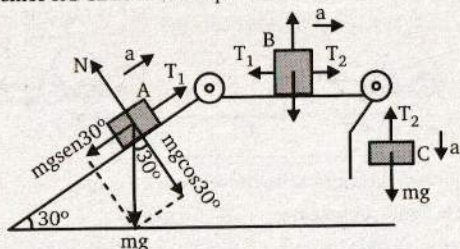
$$mg(0,5) = 2 m a$$

$$(10)(0,5) = 2 a$$

$$\therefore a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 15: Hecemos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $T_1 - mg \sin 30^\circ = ma$

$$T_1 - 0,5 mg = ma \dots (I)$$

En el bloque B: $T_2 - T_1 = ma \dots (II)$

En el bloque C: $mg - T_2 = ma \dots (III)$

Sumando las ecuaciones (I), (II) y (III):

$$T_1 - 0,5 mg + T_2 - T_1 + mg - T_2 = 3ma$$

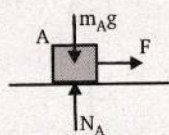
$$0,5 mg = 3ma$$

$$(0,5)g = 3a$$

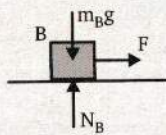
$$\therefore a = g/6$$

Rpta.: E

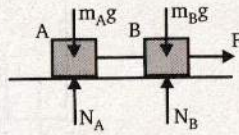
Resolución 16: Según el enunciado del problema, tenemos:



CASO I



CASO II



CASO III

Aplicamos la segunda ley de Newton, en cada caso: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el caso I: $F = m_A (2) \rightarrow m_A = F/2 \dots (1)$

En el caso II: $F = m_B (3) \rightarrow m_B = F/3 \dots (2)$

En el caso III: $F = (m_A + m_B) (a) \dots (3)$

Reemplazando las ecuaciones (1) y (2) en la ecuación (3): $F = \left(\frac{F}{2} + \frac{F}{3}\right) (a)$

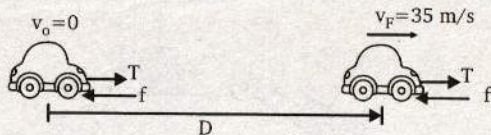
$$F = \frac{5F}{6} (a)$$

$$\therefore a = 1,2 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: D

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

Resolución 17: Datos del problema: $m = 1\,200\text{ kg}$; $T = 5\,000\text{ N}$; $f = 2\,000\text{ N}$



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

De la figura, obtenemos: $T - f = m a$

Reemplazando los datos: $5\,000 - 2\,000 = 1\,200 a$

$$3\,000 = 1\,200 a \rightarrow a = 2,5 \text{ m/s}^2$$

Aplicando la ecuación de MRUV: $v_F^2 = v_0^2 + 2aD$

Reemplazando los datos: $35^2 = 0 + 2(2,5) D$

$$1\,225 = 5 D$$

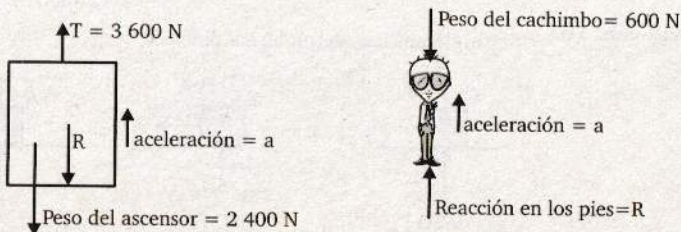
$$\therefore D = 245 \text{ m}$$

Rpta.: B

Resolución 18: Datos del problema: masa del cachimbo: $m_C = 60\text{ kg}$

masa del ascensor: $m_A = 240\text{ kg}$

Tensión en el cable: $T = 3\,600\text{ N}$



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el ascensor: $3\,600 - 2\,400 - R = 240 a \dots (I)$

En el cachimbo: $R - 600 = 60 a \dots (II)$

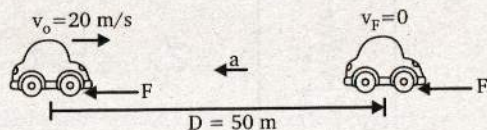
Dividiendo las 2 ecuaciones: $\frac{1\,200 - R}{R - 600} = 4$

$$1\,200 - R = 4R - 2\,400$$

$$\therefore R = 720\text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 19: Datos del problema: masa del auto = $m = 1\,000\text{ Kg}$
velocidad inicial: $v_o = 72\text{ km/h} = 20\text{ m/s}$



Aplicando la ecuación del MRUV: $v_F^2 = v_o^2 + 2aD$

Reemplazando los datos: $0^2 = 20^2 + 2(-a)(50)$

$$a = 4\text{ m/s}^2$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

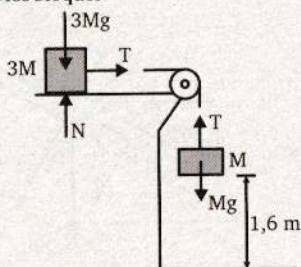
Del diagrama: $F = (1\,000)(4)$

$$F = 4\,000\text{ N}$$

$$\therefore F = 4\text{ kN}$$

Rpta.: A

Resolución 20: Hacemos el DCL de los bloques



Aplicamos la segunda ley de Newton a cada bloque:

En el bloque $3M$: $T = 3Ma \dots (I)$

En el bloque M : $Mg - T = Ma \dots (II)$

Sumando las ecuaciones: $Mg = 4Ma$

$$a = g/4$$

$$a = 9,8/4 \quad a = 2,45\text{ m/s}^2$$

Aplicando la ecuación de MRUV: $v_F^2 = v_o^2 + 2aD$

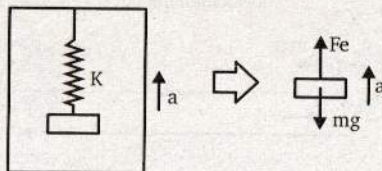
Reemplazandolos datos: $v_F^2 = 0 + 2(2,45)(1,6)$

$$\therefore v_F = 2,8\text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 21:

Datos del problema: $m = 5 \text{ kg}$; $K = 1\,200 \text{ N/m}$; $a = 2 \text{ m/s}^2$



Aplicando la segunda ley de Newton, al bloque: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Del DCL del bloque: $F_e - mg = m a \dots (1)$

Reemplazando los datos: $Kx - (5)(10) = (5)(2)$

$$1\,200x - 50 = 10$$

$$1\,200x = 60$$

$$x = 0,05 \text{ m} = 0,05(100 \text{ cm})$$

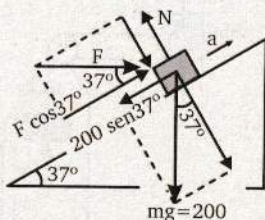
$$\therefore x = 5 \text{ cm}$$

Rpta.: B

Resolución 22:

Datos del problema: $m = 20 \text{ kg}$; $a = 6 \text{ m/s}^2$

Dibujemos el DCL del bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Recuerda que la fuerza resultante está formada por las fuerzas paralelas a la aceleración.

Del DCL del bloque: $F \cos 37^\circ - 200 \sin 37^\circ = m a$

Reemplazando los datos: $F\left(\frac{4}{5}\right) - 200\left(\frac{3}{5}\right) = (20)(6)$

$$F\left(\frac{4}{5}\right) - 120 = 120$$

$$F\left(\frac{4}{5}\right) = 240$$

$$\therefore F = 300 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 23:

Datos del problema: $m = 200 \text{ g}$; $\omega = 5 \text{ rad/s}$; $R = 1 \text{ m}$

La fuerza centrípeta cumple con la segunda ley de Newton; por lo tanto podemos usar la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

donde la aceleración centrípeta: $a_{cp} = \omega^2 R$

Reemplazando en la ecuación de la fuerza centrípeta: $F_{cp} = m \omega^2 R$

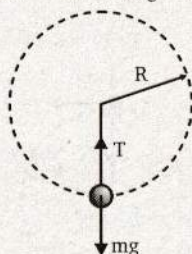
Reemplazando los datos: $F_{cp} = (0,2)(5)^2(1)$

$$\therefore F_{cp} = 5 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 24:

Datos del problema: $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$; $T = 3 \text{ N}$



Aplicando la segunda ley de Newton en ese instante: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL de la masa: $T - mg = m a_{cp}$

Reemplazando los datos: $3 - (0,1)(10) = (0,1) a_{cp}$

$$2 = 0,1 a_{cp}$$

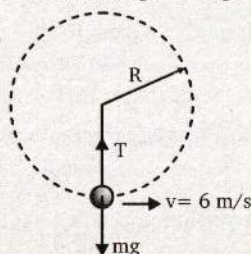
$$\therefore a_{cp} = 20 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 25:

Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$; $R = 1 \text{ m}$; $v = 6 \text{ m/s}$

Según el enunciado tenemos la siguiente figura:



Aplicamos la segunda ley de Newton en la posición indicada: $\vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp}$

Del DCL de la masa: $T - mg = m a_{cp}$

Donde la aceleración centrípeta es: $a_{cp} = \frac{v^2}{R}$

Reemplazando en la ecuación anterior: $T - mg = m \cdot \frac{v^2}{R}$

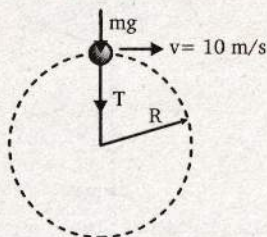
Reemplazando los datos: $T - (2)(10) = (2) \cdot \frac{6^2}{1}$

$$\therefore T = 92 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 26:

Datos del problema: $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$; $R = 2 \text{ m}$



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp}$

Del DCL de la esfera: $T + mg = m \cdot \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los datos: $T + (0,5)(10) = (0,5) \cdot \left(\frac{10^2}{2}\right)$

$$T + 5 = 25$$

$$\therefore T = 20 \text{ N}$$

Rpta.: C

Resolución 27:

Datos del problema: $\text{Peso} = 100 \text{ N} \rightarrow m = 10 \text{ kg}$

$R = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$

$F_{cp} = 16 \text{ N}$

Como el cuerpo realiza un movimiento circular, podemos utilizar la ecuación:

$$\vec{F}_{cp} = m\vec{a}_{cp}$$

Donde la aceleración centrípeta: $a_{cp} = \omega^2 R$

Luego: $F_{cp} = m \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $16 = (10) \omega^2 (0,1)$

$\therefore \omega = 4 \text{ rad/s}$

Rpta.: D

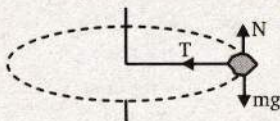
Resolución 28:

Datos del problema: $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$

$L = R = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$

$T_{\text{máx}} = 32 \text{ N}$

Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



Aplicando la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

De la figura obtenemos: $T = m \cdot \frac{v^2}{R}$

Para que la velocidad sea la máxima, la tensión en el cordel debe la máxima:

$T_{\text{máx}} = m \cdot \frac{v_{\text{máx}}^2}{R}$

Reemplazandolos datos: $32 = (0,5) \frac{v_{\text{máx}}^2}{1}$

$v_{\text{máx}}^2 = 16$

$\therefore v_{\text{máx}} = 4 \text{ m/s}$

Rpta.: D

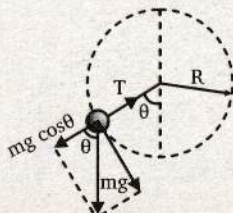
Resolución 29:

Datos del problema: $m = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$

$L = R = 1,2 \text{ m}$

$v = 4 \text{ m/s}$

$\theta = 53^\circ$



Aplicamos la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL de la esfera: $T - mg \cos \theta = m \cdot \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los datos: $T - (0,6)(10) \cos 53^\circ = (0,6) \cdot \left(\frac{4^2}{1,2}\right)$

$$T - (6) \cdot \left(\frac{3}{5}\right) = 8$$

$$\therefore T = 11,6 \text{ N}$$

Rpta.: E

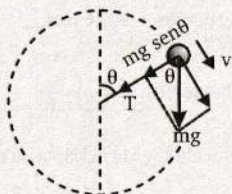
Resolución 30:

Datos del problema: $m = 1,2 \text{ kg}$

$L = R = 1,6 \text{ m}$

$v = 8 \text{ m/s}$

$\theta = 53^\circ$



Aplicamos la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL de la esfera: $T + mg \cos \theta = m \cdot \frac{v^2}{R}$

Reemplazando los datos: $T + (1,2)(10) \cos 53^\circ = (1,2) \cdot \frac{8^2}{1,6}$

$$T + 12 \cdot \left(\frac{3}{5}\right) = 48$$

$$\therefore T = 40,8 \text{ N}$$

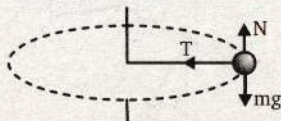
Rpta.: D

Resolución 31:

Datos del problema: $m = 0,6 \text{ kg}; L = R = 80 \text{ cm} = 0,8 \text{ m}$

$\omega = 5 \text{ rad/s}$

Aplicando la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$



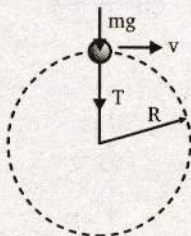
De la figura obtenemos: $T = m \cdot \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $T = (0,6)(5)^2(0,8)$

$$\therefore T = 12 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 32: Según el enunciado del problema, tenemos la siguiente figura:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL de la esfera: $T + mg = m \cdot \frac{v^2}{R}$

La velocidad de la esfera es mínima, cuando la tensión es nula; entonces:

$$mg = m \cdot \frac{v^2}{R}$$

$$gR = v^2$$

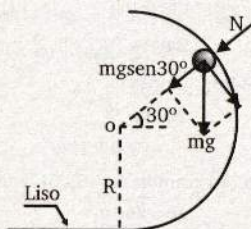
$$\therefore v = \sqrt{gR}$$

Rpta.: B

Resolución 33: Datos del problema: $m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$

$$N = 3 \text{ N}$$

$$R = 2 \text{ m}$$



Aplicando la segunda ley de Newton: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

Del DCL de la esfera: $N + mg \sin 30^\circ = m \frac{v^2}{R}$

Reemplazándolos datos: $3 + (0,4)(10)(0,5) = (0,4) \frac{v^2}{2}$

$$5 = 0,2 v^2$$

$$v^2 = 25$$

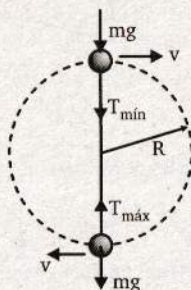
$$\therefore v = 5 \text{ m/s}$$

Rpta.: E

Resolución 34:

Dato del problema:

$$T_{\text{máx}} - T_{\text{mín}} = 5 \text{ N}$$



La tensión alcanza su máximo valor al pasar la esfera por el punto más bajo y su valor mínimo al pasar por el punto más alto.

Aplicando la segunda ley de Newton: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

En el punto más alto: $T_{\text{mín}} + mg = m \cdot \frac{v^2}{R} \dots (1)$

En el punto más bajo: $T_{\text{máx}} - mg = m \cdot \frac{v^2}{R} \dots (2)$

Igualando las ecuaciones (1) y (2): $T_{\text{mín}} + mg = T_{\text{máx}} - mg$

$$mg + mg = T_{\text{máx}} - T_{\text{mín}}$$

$$2mg = T_{\text{máx}} - T_{\text{mín}}$$

Reemplazando el dato: $2m(10) = 5$

$$20m = 5$$

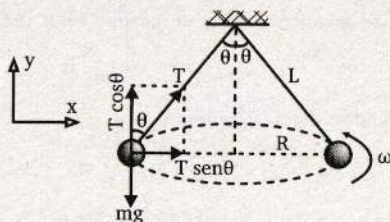
$$m = 0,25 \text{ kg}$$

Expresando la masa en gramos: $m = 0,25(1000 \text{ g})$

$$\therefore m = 250 \text{ g}$$

Rpta.: D

Resolución 35: Datos del problema: $L = 2 \text{ m}$
 $P = 2 \text{ s}$ (periodo)



En el eje y, se cumple: $\Sigma \vec{F}_y = 0$
 $T \cos \theta - mg = 0$
 $T \cos \theta = mg \dots (1)$
 En el eje x, se cumple: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

$$T \sin \theta = m \omega^2 R$$

El radio de la trayectoria, es: $R = L \sin \theta$

$$T \sin \theta = m \omega^2 L \sin \theta$$

$$T = m \omega^2 L$$

Reemplazando en la ecuación (1): $m \omega^2 L \cos \theta = mg$

$$\left(\frac{2\pi}{2}\right)^2 \cdot (2) \cos \theta = g$$

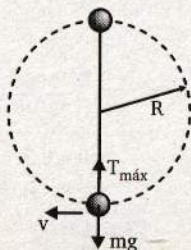
$$\cos \theta = 0,5$$

$$\therefore \theta = 60^\circ$$

Rpta.: E

Resolución 36: Dato del problema: $T_{\text{máx}} = 7 \text{ mg}$
 $L = R = 1,2 \text{ m}$

La máxima tensión en la cuerda se produce cuando pasa por el punto más bajo.
 Dibujamos el DCL de la piedra.



Aplicamos la ecuación: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL, obtenemos: $T - mg = m \omega^2 R$

La velocidad angular alcanza su máximo valor cuando la cuerda alcanza su

máxima tensión: $T_{\max} - mg = m \omega_{\max}^2 R$

Reemplazando el dato: $7mg - mg = m \omega_{\max}^2 R$

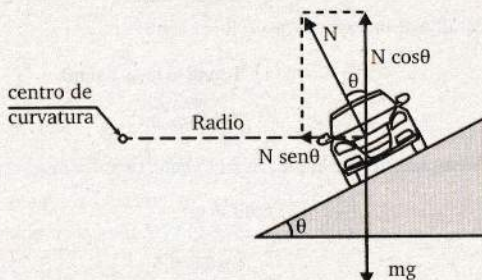
$$6mg = m \omega_{\max}^2 R$$

$$6(9,8) = \omega_{\max}^2 (1,2)$$

$$\therefore \omega_{\max} = 7 \text{ rad/s}$$

Rpta.: E

Resolución 37: Según el enunciado del problema tenemos el siguiente gráfico:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

$$N \cos \theta - mg = 0$$

$$N \cos \theta = mg \dots (1)$$

La fuerza horizontal cumple: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

Del DCL del automóvil: $N \sin \theta = m a_{cp} \dots (2)$

Dividiendo las ecuaciones (2) ÷ (1): $\frac{N \sin \theta}{N \cos \theta} = \frac{m a_{cp}}{mg}$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{a_{cp}}{g}$$

$$\operatorname{tg} \theta = \frac{v^2}{gR}$$

Reemplazando los datos: $\operatorname{tg} \theta = \frac{40^2}{(10)(320)}$

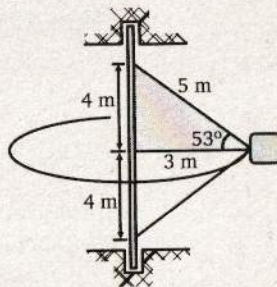
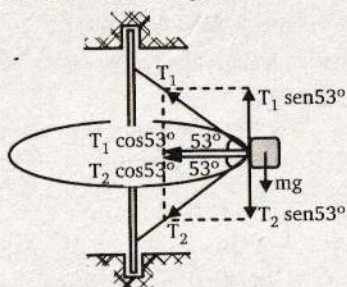
$$\operatorname{tg} \theta = 0,5$$

$$\therefore \theta = \operatorname{ArcTg}(0,5)$$

Rpta.: A

Resolución 38: Datos del problema: $m = 6 \text{ kg}$; $\omega = 2 \text{ rad/s}$

Hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

$$T_1 \sin 53^\circ - T_2 \sin 53^\circ - mg = 0$$

$$T_1 (0,8) - T_2 (0,8) = 60$$

$$T_1 - T_2 = 75 \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales cumplen: $\vec{F}_{cp} = m \vec{a}_{cp}$

$$T_1 \cos 53^\circ - T_2 \cos 53^\circ = m \omega^2 R$$

$$T_1 (0,6) + T_2 (0,6) = (6)(2)^2 (3)$$

$$T_1 + T_2 = 120 \dots (2)$$

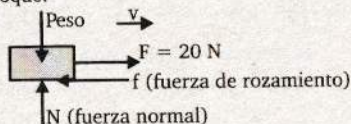
Restando las ecuaciones (2) - (1): $T_1 + T_2 - T_1 + T_2 = 120 - 75$

$$2T_2 = 45$$

$$\therefore T_2 = 22,5 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 39: Hacemos el DCL del bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

$$F - f = m a$$

Como se mueve con velocidad constante, su aceleración es nula: $\vec{a} = 0$

$$F - f = 0$$

$$f = F$$

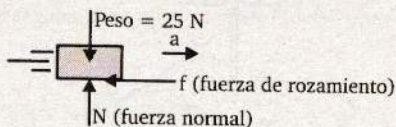
$$\therefore f = 20 \text{ N}$$

Rpta.: C

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

Resolución 40:

Datos del problema: Peso = 25 N
 Coeficientes de rozamiento: $\mu = 0,2$ y $0,6$
 Según el enunciado, hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

Del DCL, se obtiene: $+N - \text{Peso} = 0$

$$N - 25 = 0 \rightarrow N = 25$$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f_k = \mu_k N \dots (1)$

De los valores dados, el coeficiente de rozamiento cinético es el menor: $\mu_k = 0,2$

Reemplazando los datos en la ecuación (1): $f_k = (0,2)(25)$

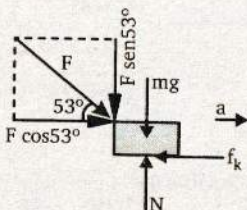
$$\therefore f_k = 5 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 41:

Datos del problema: $m = 1 \text{ kg}$
 $F = 40 \text{ N}$
 $\mu = 0,8$ y $0,5$

Hacemos el DCL de la barra:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

Del DCL del bloque: $+N - F \text{ sen } 53^\circ - mg = 0$

$$N - (40)(0,8) - (1)(10) = 0$$

$$N - 32 - 10 = 0 \rightarrow N = 42$$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f_k = \mu_k N \dots (1)$

De los valores dados, el coeficiente de rozamiento cinético es el menor: $\mu_k = 0,5$

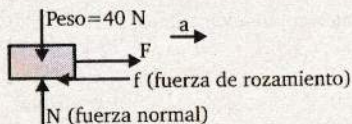
Reemplazando en la ecuación (1): $f_k = (0,5)(42)$

$$\therefore f_k = 21 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 42: Datos del problema: Peso = 40 N $m = 4$ kg
 $F = 24$ N
 $\mu = 0,9$ y $0,5$

Según el enunciado, hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

Del DCL del bloque: $+N - 40 = 0 \rightarrow N = 40$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu_k N \dots (1)$

De los valores dados, el coeficiente de rozamiento cinético es el menor: $\mu_k = 0,5$

Reemplazando en la ecuación (1): $f = (0,5)(40) \rightarrow f = 20$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Del DCL del bloque: $F - f = m a$

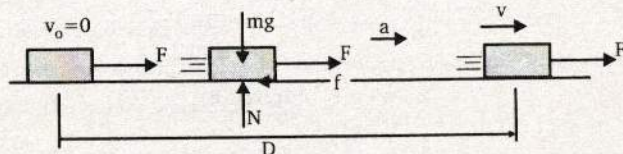
Reemplazamos los valores hallados: $24 - 20 = 4 \cdot a$

$$4 = 4 a$$

$$\therefore a = 1 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: A

Resolución 43: Datos del problema: $m = 2$ kg; $\mu = 0,6$; $F = 16$ N
 $v_o = 0$ (velocidad inicial)
 $D = 9$ m



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = 0$

Del DCL del bloque: $+N - mg = 0$

$$N - (2)(10) = 0 \rightarrow N = 20$$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

Reemplazando los datos: $f = (0,6)(20) \rightarrow f = 12$

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Del DCL del bloque: $F - f = m a$

Reemplazando los datos: $16 - 12 = 2 \cdot a$

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

$$4 = 2a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

Aplicando una ecuación de MRUV: $v_F^2 = v_0^2 + 2aD$

Reemplazando los datos: $v^2 = 0 + 2(2)(9)$

$$v^2 = 36$$

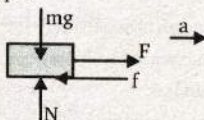
$$\therefore v = 6 \text{ m/s}$$

Rpta.: D

Resolución 44:

Datos del problema: $F = mg$; $a = 3 \text{ m/s}^2$

Hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque: $+N - mg = 0 \rightarrow N = mg$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

Luego: $f = \mu mg$

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m\vec{a}$

Del DCL del bloque: $F - f = ma$

Reemplazando los datos: $mg - \mu mg = m(3)$

$$m(10) - \mu m(10) = m(3)$$

Simplificando la masa: $10 - 10\mu = 3$

$$7 = 10\mu$$

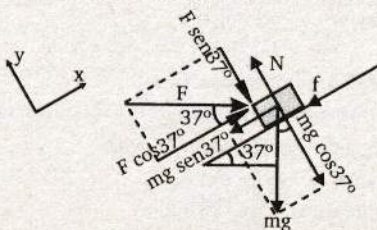
$$\therefore \mu = 0,70$$

Rpta.: E

Resolución 45:

Datos del problema: $mg = 10 \text{ N}$; $F = 20 \text{ N}$; $f = 1 \text{ N}$

Hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas paralelas al eje y, cumplen la ecuación: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque: $+N - F \sin 37^\circ - mg \cos 37^\circ = 0$

Reemplazando los datos: $N - (20)(0,6) - (10)(0,8) = 0$

$$N - 12 - 8 = 0 \quad N = 20$$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

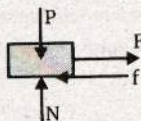
Reemplazando los datos: $1 = \mu (20)$

$$\therefore \mu = 0,05$$

Rpta.: D

Resolución 46: Datos del problema: $P = 80 \text{ N}$; $F = 50 \text{ N}$; $\mu = 0,8$ y $0,5$

Hacemos el DCL del bloque:



Como no se especifica si la fuerza de rozamiento que debemos hallar es estática o cinética, debemos averiguar si el bloque se mueve o no. Para ello debemos hallar la fuerza máxima de rozamiento estático.

**** Si: $F < f_{s(\text{máx})}$; el bloque no se mueve**

**** Si: $F > f_{s(\text{máx})}$; el bloque se mueve**

Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque: $+N - P = 0$

$$+N - 80 = 0 \rightarrow N = 80$$

La fuerza máxima de rozamiento estático es: $f_{s(\text{máx})} = \mu_s N \dots (1)$

El coeficiente de rozamiento estático es de mayor valor; es decir: $\mu_s = 0,8$

Reemplazando en la ecuación: $f_{s(\text{máx})} = (0,8)(80)$

$$f_{s(\text{máx})} = 64 \text{ N}$$

Como la fuerza F tiene menor valor: $F < f_{s(\text{máx})}$

El bloque no se mueve; entonces, la fuerza de rozamiento es estática: $f = f_s$

Las fuerzas horizontales cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

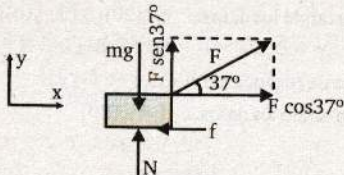
Del DCL del bloque: $F - f_s = 0$

$$f_s = F$$

$$\therefore f_s = 50 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 47: Datos del problema: $m = 5 \text{ kg}$; $F = 50 \text{ N}$; $\mu = 0,5$
 Hacemos el DCL del bloque:



Las fuerzas paralelas al eje y, cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque: $+N + F \text{ sen } 37^\circ - mg = 0$

Reemplazando los datos: $N + (50)(0,6) - (5)(10) = 0$

$$N + 30 - 50 = 0 \rightarrow N = 20$$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

Reemplazando los datos: $f = (0,5)(20) \rightarrow f = 10$

En el eje x, aplicamos: $\Sigma F = ma$

$$F \cos 37^\circ - f = ma$$

Reemplazando los datos: $(50)(0,8) - 10 = (5) a$

$$40 - 10 = 5a$$

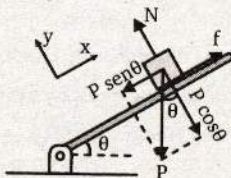
$$30 = 5a$$

$$\therefore a = 6 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: E

Resolución 48: Datos del problema: $\mu_s = 0,75$

Hacemos el DCL del bloque:



El valor máximo de θ , es cuando el bloque está punto de resbalar.

Las fuerzas paralelas al eje y, cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque se tiene: $+N - P \cos \theta = 0$

$$N = P \cos \theta \dots (1)$$

Las fuerzas paralelas al eje x, cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del bloque se tiene: $+f - P \text{ sen } \theta = 0$

$$f = P \text{ sen } \theta$$

$$\mu N = P \text{ sen } \theta \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (2) entre (1):

$$\frac{\mu N}{N} = \frac{P \operatorname{sen} \theta}{P \cos \theta}$$

$$\mu = \tan \theta$$

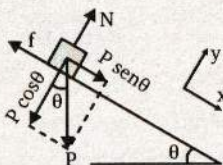
$$0,75 = \tan \theta$$

$$\therefore \theta = 37^\circ$$

Rpta.: B

Resolución 49: Datos del problema: $\mu = 3/3$

Hacemos el DCL del bloque:



Como el bloque desciende con velocidad constante, entonces, está en equilibrio.

En el eje y, aplicamos: $\Sigma \vec{F}_y = \vec{0}$

$$+N - P \cos \theta = 0 \rightarrow N = P \cos \theta \dots (1)$$

En el eje x, aplicamos: $\Sigma F_x = 0$

$$P \operatorname{sen} \theta - f = 0$$

$$f = P \operatorname{sen} \theta \rightarrow \mu N = P \operatorname{sen} \theta \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (2) entre (1):

$$\frac{\mu N}{N} = \frac{P \operatorname{sen} \theta}{P \cos \theta}$$

$$\mu = \tan \theta$$

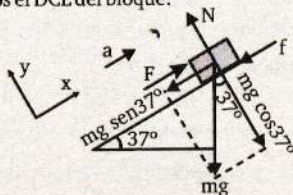
$$3/3 = \tan \theta$$

$$\therefore \theta = 30^\circ$$

Rpta.: A

Resolución 50: Datos del problema: $m = 2,5 \text{ kg}$; $F = 30 \text{ N}$; $\mu = 0,25$

Hacemos el DCL del bloque:



En el eje y, se cumple: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$
 $+N - mg \cos 37^\circ = 0$
 $N = mg \cos 37^\circ$

Reemplazando los datos: $N = (2,5)(10)(0,8) \rightarrow N = 20$

La fuerza de rozamiento cinético es: $f = \mu N$

Reemplazando el dato: $f = (0,25)(20) \rightarrow f = 5$

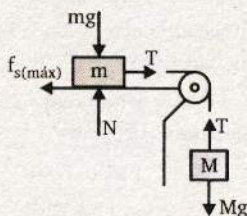
En el eje x, se cumple: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Del DCL del bloque: $F - mg \sin 37^\circ - f = m a$

Reemplazando los datos: $30 - (2,5)(10)(0,6) - 5 = (2,5) a$
 $10 = 2,5 a$
 $\therefore a = 4 \text{ m/s}^2$

Rpta.: D**Resolución 51:** Datos del problema: $\mu_s = 0,4$

Hacemos el DCL de cada bloque:



El estado inminente del sistema quiere decir que está a punto de moverse; es decir que la fuerza de rozamiento entre el bloque de masa m y el piso alcanza su máximo valor: $f_{s(\text{máx})} = \mu_s N$

Aplicamos la primera condición de equilibrio: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

En el bloque de masa m : $+N - mg = 0 \rightarrow N = mg$
 $f_{s(\text{máx})} = \mu_s N \rightarrow f_{s(\text{máx})} = \mu_s mg$
 $+T - f_{s(\text{máx})} = 0 \rightarrow T = f_{s(\text{máx})}$
 $T = \mu_s mg \dots (1)$

En el bloque de masa M : $+T - Mg = 0$
 $T = Mg \dots (2)$

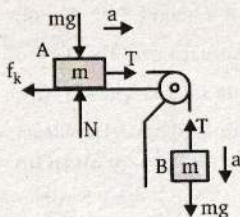
Igualando las ecuaciones (1) y (2): $\mu_s mg = Mg$

Reemplazando el dato: $0,4 m = M$
 $(2/5) m = M$
 $\therefore m/M = 5/2$

Rpta.: D

Resolución 52: Datos del problema: $a = 0,25g$

Hacemos el DCL de los bloques:



En el bloque A, las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

$$\text{Del DCL del bloque A: } +N - mg = 0 \rightarrow N = mg$$

$$\text{La fuerza de rozamiento cinético es: } f_k = \mu N \rightarrow f_k = \mu mg \dots (1)$$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$\text{Del DCL del bloque: } T - f_k = ma \dots (2)$$

$$\text{En el bloque B: } mg - T = ma \dots (3)$$

$$\text{Sumando las ecuaciones: (2) + (3): } T - f_k + mg - T = 2ma$$

$$-f_k + mg = 2ma$$

$$\text{Reemplazando la ecuación (1): } -\mu mg + mg = 2ma$$

$$\text{Reemplazando el dato: } -\mu mg + mg = 2m(0,25g)$$

$$mg - 0,5mg = \mu mg$$

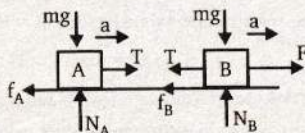
$$0,5mg = \mu mg$$

$$\therefore \mu = 0,5$$

Rpta.: E

Resolución 53: Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$; $\mu_A = 0,4$; $\mu_B = 0,5$; $F = 30 \text{ N}$

Hacemos el DCL de los bloques:



Como la aceleración del sistema es horizontal, las fuerzas verticales que actúan en cada bloque cumplen: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

$$\text{En el bloque A, se tiene: } N_A - mg = 0 \rightarrow N_A = mg$$

$$\text{La fuerza de rozamiento en A es: } f_A = \mu_A N \rightarrow f_A = \mu_A mg \dots (1)$$

$$\text{En el bloque B, se tiene: } N_B - mg = 0 \rightarrow N_B = mg$$

$$\text{La fuerza de rozamiento en B es: } f_B = \mu_B N \rightarrow f_B = \mu_B mg \dots (2)$$

Aplicando la segunda ley de Newton a cada bloque: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A, se tiene: $T - f_A = m a \dots (3)$

En el bloque B, se tiene: $F - T - f_B = m a \dots (4)$

Sumando las ecuaciones (3) + (4): $F - f_A - f_B = 2 m a$

Reemplazando las ecuaciones (1) y (2): $F - \mu_A m g - \mu_B m g = 2 m a$

Reemplazando los datos del problema:

$$30 - (0,4)(2)(10) - (0,5)(2)(10) = 2(2) a$$

$$30 - 8 - 10 = 4a$$

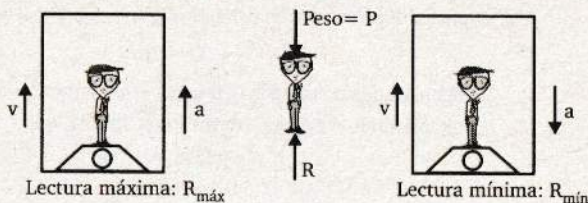
$$12 = 4a$$

$$\therefore a = 3 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: C

Resolución 54:

Datos del problema: $R_{\min} = 390 \text{ N}; R_{\max} = 590 \text{ N}$



La máxima lectura que se registra en la báscula, es cuando inicia el movimiento y empieza a acelerar hasta alcanzar una determinada velocidad, para luego frenar hasta detenerse. La lectura mínima se registra cuando realiza el movimiento desacelerado.

Aplicando la segunda ley de Newton en cada caso: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

Cuando sube aceleradamente: $R - P = m a$

En este caso se registra la máxima lectura: $R = R_{\max}$

Entonces: $R_{\max} - P = m a \dots (1)$

Cuando sube desaceleradamente: $P - R = m a$

En este caso se registra la lectura mínima: $R = R_{\min}$

Entonces: $P - R_{\min} = m a \dots (2)$

Igualandolas ecuaciones (1) y (2): $R_{\max} - P = P - R_{\min}$

Reemplazandolos datos: $590 - P = P - 390$

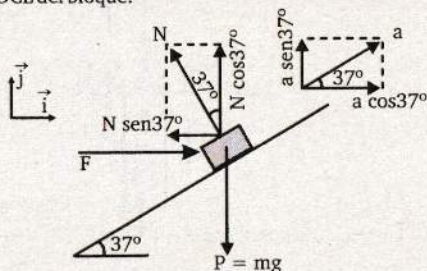
$$980 = 2P$$

$$\therefore P = 490 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 55: Datos del problema: $F = +60 \hat{i}$ (N)
 $m = 3 \text{ kg}$
 $P = -mg = -30 \hat{j}$ (N)

Hacemos el DCL del bloque:



Del DCL del bloque obtenemos: $\vec{a} = a \cos 37^\circ \hat{i} + a \sin 37^\circ \hat{j}$

$$\vec{a} = 0,8 a \hat{i} + 0,6 a \hat{j} \dots (1)$$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el eje x: $F - N \sin 37^\circ = m(0,8 a)$

$$60 - 0,6 N = (3)(0,8 a)$$

$$60 - 0,6 N = 2,4 a \dots (2)$$

En el eje y: $N \cos 37^\circ - P = m(0,6 a)$

$$0,8 N - 30 = (3)(0,6 a)$$

$$0,8 N - 30 = 1,8 a \dots (3)$$

Dividiendo las ecuaciones (2) entre (3):

$$\frac{60 - 0,6 N}{0,8 N - 30} = \frac{2,4 a}{1,8 a}$$

Simplificando:
$$\frac{60 - 0,6 N}{0,8 N - 30} = \frac{4}{3}$$

$$180 - 1,8 N = 3,2 N - 120$$

$$180 + 120 = 3,2 N + 1,8 N$$

$$300 = 5 N \rightarrow N = 60$$

Reemplazando en la ecuación (2): $60 - 0,6(60) = 2,4 a$

$$60 - 36 = 2,4 a$$

$$24 = 2,4 a \rightarrow a = 10$$

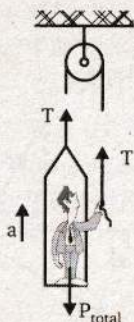
Reemplazando en la ecuación (1):

$$\vec{a} = (0,8)(10) \hat{i} + (0,6)(10) \hat{j}$$

$$\therefore \vec{a} = 8 \hat{i} + 6 \hat{j}$$

Rpta.: B

Resolución 56: Datos del problema: $P_{\text{total}} = 750 \text{ N}$



1er CASO: El sistema está en equilibrio: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Del DCL del sistema: $T + T - P_{\text{total}} = 0$

$$2T = P_{\text{total}}$$

Reemplazando el dato: $2T = 750 \rightarrow T = 375 \text{ N}$

2do CASO: La magnitud de la tensión aumenta en un 20%; es decir: $1,2T$

Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$1,2T + 1,2T - P_{\text{total}} = m_{\text{total}} a$$

$$2,4T - 750 = 75 a$$

Reemplazando el valor de T: $2,4(375) - 750 = 75a$

$$900 - 750 = 75a$$

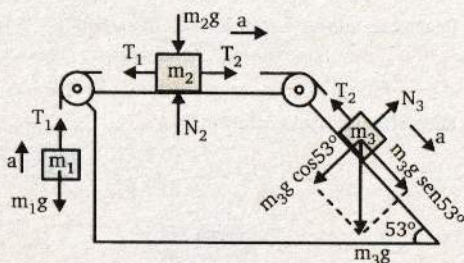
$$150 = 75a$$

$$\therefore a = 2 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: A

Resolución 57: Dato del problema: $m_3 = 2m_2 = 2m_1$

Si: $m_1 = m_2 = m$; entonces: $m_3 = 2m$



Aplicando la segunda ley de Newton a cada bloque: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque m1: $T_1 - m_1 g = m_1 a$
 $T_1 - mg = ma \dots (1)$

En el bloque m2: $T_2 - T_1 = m_2 a$
 $T_2 - T_1 = ma \dots (2)$

En el bloque m3: $m_3 g \sin 53^\circ - T_2 = m_3 a$
 $2mg (4/5) - T_2 = 2ma$
 $(8/5)mg - T_2 = 2ma \dots (3)$

Sumando las ecuaciones (1) + (2) + (3):

$$T_1 - mg + T_2 - T_1 + (8/5)mg - T_2 = 4ma$$

$$(3/5)mg = 4ma$$

Simplificando la masa: $(3/5)(10) = 4a$
 $6 = 4a$

$$\therefore a = 1,5 \text{ m/s}^2$$

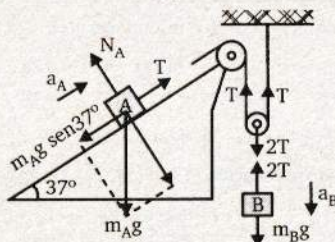
Rpta.: D

Resolución 58: Datos del problema: $a_B = 0,2g$

Debido a la polea móvil, se cumple: $a_A = 2a_B$

$$a_A = 2(0,2g) = 0,4g$$

Hacemos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $T - m_A g \sin 37^\circ = m_A a_A$

En el bloque B: $m_B g - 2T = m_B a_B$

Multiplicamos por 2, a la ecuación (1): $2T - 2m_A g \sin 37^\circ = 2m_A a_A \dots (3)$

Sumando las ecuaciones (2) + (3):

$$m_B g - 2m_A g \sin 37^\circ = m_B a_B + 2m_A a_A$$

$$m_B g - 2m_A g (0,6) = m_B (0,2g) + 2m_A (0,4g)$$

Simplificando g: $m_B - 2m_A (0,6) = m_B (0,2) + 2m_A (0,4)$

$$m_B - 1,2m_A = m_B (0,2) + 0,8m_A$$

$$m_B - 0,2m_B = 1,2m_A + 0,8m_A$$

$$0,8m_B = 2m_A$$

$$0,4m_B = m_A$$

$$m_A/m_B = 0,4$$

$$\therefore m_A/m_B = 2/5$$

Rpta.: B

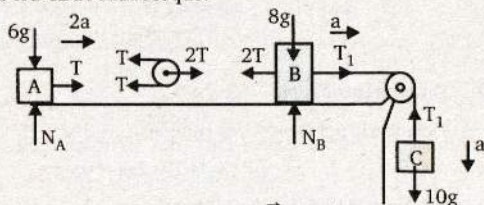
Resolución 59: Datos del problema: $m_A = 6 \text{ kg}$; $m_B = 8 \text{ kg}$; $m_C = 10 \text{ kg}$

Debido a la presencia de la polea móvil; las aceleraciones de los bloques son:

$$a_B = a_C = a$$

$$a_A = 2a$$

Hacemos el DCL de cada bloque:



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

En el bloque A: $T = m_A a_A$

$$T = 6(2a) \rightarrow T = 12a \dots (1)$$

En el bloque B: $T_1 - 2T = m_B a_B$

$$T_1 - 2T = 8a \dots (2)$$

Reemplazando la ecuación (1) en (2): $T_1 - 2(12a) = 8a$

$$T_1 = 24a + 8a \rightarrow T_1 = 32a \dots (3)$$

En el bloque C: $m_C g - T_1 = m_C a_C$

$$10g - T_1 = 10a \dots (4)$$

Reemplazando la ecuación (3) en (4): $10g - 32a = 10a$

$$10g = 32a + 10a$$

$$10(9,8) = 42a$$

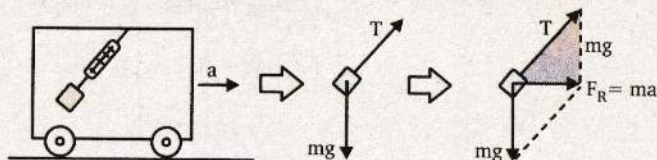
$$\therefore a = 2,33 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: C

Resolución 60: Datos del problema: $m = 5 \text{ kg}$

$$a = 24 \text{ m/s}^2$$

Hacemos el DCL del bloque:



En el DCL del bloque vemos que actúa la tensión (T) y el peso (mg).

La fuerza resultante de éstas dos fuerzas es la causante de la aceleración del bloque: $F_R = ma$

En el triángulo rectángulo sombreado, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$T^2 = (mg)^2 + (ma)^2$$

Reemplazando los datos del problema:

$$T^2 = (5 \cdot 10)^2 + (5 \cdot 24)^2$$

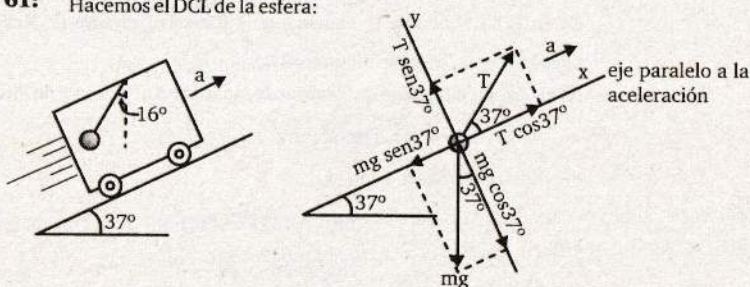
$$T^2 = 2500 + 14400$$

$$T^2 = 16900$$

$$\therefore T = 130 \text{ N}$$

Rpta.: A

Resolución 61: Hacemos el DCL de la esfera:



En el eje x , aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

$$T \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ = ma \quad \dots (1)$$

En el eje y se cumple: $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

$$T \sin 37^\circ - mg \cos 37^\circ = 0$$

$$\frac{3}{5} T - \frac{4}{5} mg = 0 \rightarrow T = \frac{4}{3} mg$$

Reemplazando en la ecuación (1): $T \cos 37^\circ - mg \sin 37^\circ = ma$

$$\frac{4}{3} mg \left(\frac{4}{5} \right) - mg \left(\frac{3}{5} \right) = ma$$

$$\left(\frac{16}{15} \right) mg - \left(\frac{3}{5} \right) mg = ma$$

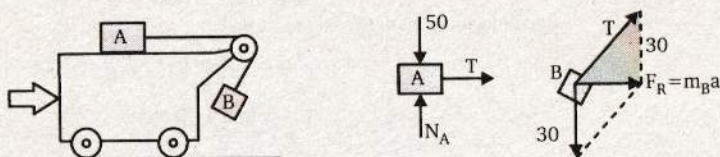
$$\left(\frac{7}{15} \right) mg = ma$$

$$\therefore a = 7g/15$$

Rpta.: E

Resolución 62: Datos del problema: $m_A = 5 \text{ kg}$; $m_B = 3 \text{ kg}$

Hacemos el DCL de los bloques:



Aplicamos la segunda ley de Newton, en el bloque A: $\Sigma \vec{F} = m \vec{a}$

$$T = m_A a$$

$$T = 5a \dots (1)$$

En el DCL del bloque B, vemos que la fuerza resultante (F_R) es la suma de la tensión (T) y el peso del bloque (30 N)

En el triángulo rectángulo sombreado, aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$T^2 = (30)^2 + (m_B a)^2$$

Reemplazando la ecuación (1):

$$(5a)^2 = (30)^2 + (3a)^2$$

$$25a^2 = 30^2 + 9a^2$$

$$25a^2 - 9a^2 = 30^2$$

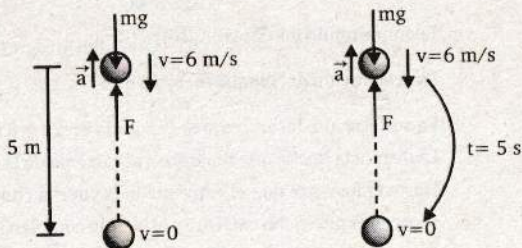
$$16a^2 = 30^2$$

Sacando raíz cuadrada: $4a = 30$

$$\therefore a = 7,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: D

Resolución 63: Datos del problema: $m = 2 \text{ kg}$



1er CASO: Como la esfera desciende con aceleración constante, debido a l que las fuerzas son constantes, realiza un MRUV

Aplicamos la ecuación: $v_F^2 = v_o^2 + 2a \cdot D$

Reemplazando los datos: $0 = 6^2 + 2(a)(-5)$

$$0 = 36 - 10a \quad a = 3,6 \text{ m/s}^2$$

Ahora, aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$F - mg = ma$$

Reemplazando los datos: $F - (2)(10) = (2)(3,6)$

$$F - 20 = 7,2 \quad F = 27,2 \text{ N}$$

Para el 2do CASO, aplicamos la ecuación: $v_F = v_o + at$

Reemplazando los datos: $0 = -6 + a(5)$

$$6 = 5a \quad a = 1,2 \text{ m/s}^2$$

Ahora, aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$F - mg = ma$$

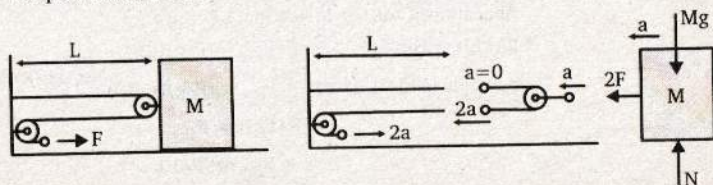
Reemplazando los datos: $F - (2)(10) = (2)(1,2)$

$$\therefore F = 22,4 \text{ N}$$

Rpta.: B

Resolución 64:

Al dibujar el DCL del sistema, vemos que el bloque se desliza hacia la izquierda con una aceleración a y debido a la polea móvil el extremo de la cuerda se desplaza hacia la derecha con una aceleración $2a$.



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$2F = Ma$$

Reemplazando los datos: $2(4) = 2 \cdot a$

La aceleración del bloque es: $a = 4 \text{ m/s}^2$

La aceleración del extremo de la cuerda es: $2a = 8 \text{ m/s}^2$

La distancia inicial que separaban al extremo de la cuerda y el bloque es: L

Hasta el instante que el extremo de la cuerda choca con el bloque, las distancias recorridas por dicho extremo y el bloque cumplen la ecuación:

$$d_1 + d_2 = L$$

$$\frac{1}{2} a t^2 + \frac{1}{2} (2a) t^2 = L$$

$$1,5 a t^2 = L$$

Reemplazando los datos: $(1,5)(4) t^2 = 1,5$

$$4 t^2 = 1$$

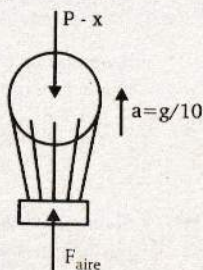
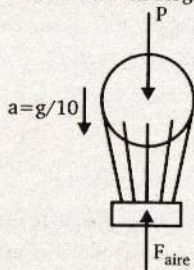
$$t = 0,5 \text{ s}$$

$\therefore$

Rpta.: B

Resolución 65: Datos del problema: masa del globo = $m = 220 \text{ kg}$
Peso del globo = $P = 220g$

Hacemos el DCL del globo en los dos casos:



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el 1er caso: $P - F_{\text{aire}} = (P/g)(a)$

Reemplazando el dato: $P - F_{\text{aire}} = (P/g)(g/10)$

$$P - P/10 = F_{\text{aire}}$$

$$F_{\text{aire}} = 9P/10$$

En el 2do caso: $F_{\text{aire}} \cdot (P - x) = (P - x) / g \cdot a$

Reemplazando el dato: $\frac{9P}{10} \cdot (P - x) = \frac{(P - x)}{g} \cdot \frac{g}{10}$

$$\frac{9P}{10} \cdot P - P + x = \frac{P - x}{10}$$

$$-\frac{P}{10} + x = \frac{P}{10} - \frac{x}{10}$$

$$x + \frac{x}{10} = \frac{P}{10} + \frac{P}{10}$$

$$\frac{11x}{10} = \frac{2P}{10}$$

$$11x = 2P$$

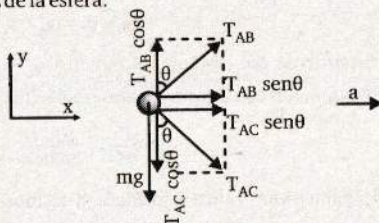
Reemplazando el valor de P: $11x = 2(2\,200)$

$$\therefore x = 400 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 66: Datos del problema: $T_{AB} = 2T_{AC}$; $\theta = 53^\circ$

Hacemos el DCL de la esfera:



En el eje y se cumple: $\Sigma F = 0$

Del DCL de la esfera: $T_{AB} \cos \theta - T_{AC} \cos \theta - mg = 0$

Reemplazando los datos: $2T_{AC} \cos 53^\circ - T_{AC} \cos 53^\circ = mg$

$$T_{AC} \cos 53^\circ = mg$$

$$T_{AC} (3/5) = mg \quad T_{AC} = 5mg/3$$

En el eje x se cumple: $\Sigma F = ma$

Del DCL de la esfera: $T_{AB} \sin \theta + T_{AC} \sin \theta = ma$

Reemplazando los datos: $2T_{AC} \sin 53^\circ + T_{AC} \sin 53^\circ = ma$

$$3(5mg/3)(4/5) = ma$$

Simplificando: $4g = a$

$$\therefore a = 40 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: B

Resolución 67:

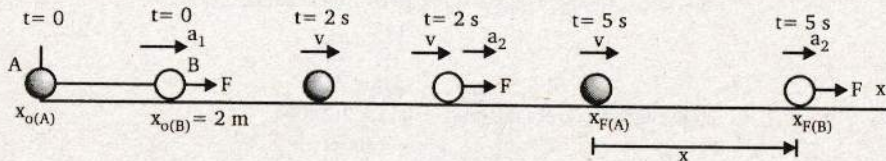
Datos del problema: $M = 50 \text{ kg}$; $F = 300 \text{ N}$

Según el enunciado del problema, durante los 2 primeros segundos A y B se mueven con la misma aceleración (a_1)

$$a_1 = \frac{F}{2M} = \frac{300 \text{ N}}{100 \text{ kg}} = 3 \text{ m/s}^2$$

y alcanzan igual velocidad: $v = v_0 + at$

$$v = (3)(2) = 6 \text{ m/s}$$



La ecuación de movimiento de cada móvil es: $x_F = x_0 + D$

Para el móvil A: $x_{F(A)} = D_A$

Para el móvil B: $x_{F(B)} = 2 + D_B$

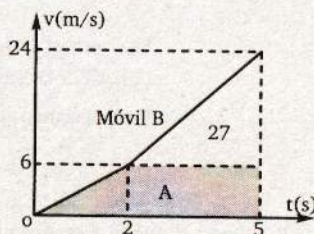
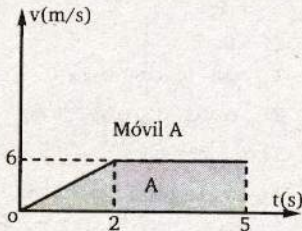
La distancia que los separa es: $x = x_{F(B)} - x_{F(A)}$

$$x = 2 + D_B - D_A \dots (1)$$

A partir de ese instante, el móvil A se mueve con MRU y el móvil B sigue su movimiento con una nueva aceleración (a_2)

$$a_2 = \frac{F}{M} = \frac{300 \text{ N}}{50 \text{ kg}} = 6 \text{ m/s}^2$$

Hagamos una gráfica velocidad -vs- tiempo de cada móvil:



De las gráficas se obtiene los desplazamientos:

En la gráfica del móvil A: $D_A = A$

En la gráfica del móvil B: $D_B = A + 27$

Reemplazando en la ecuación (1): $x = 2 + A + 27 - A$

$$\therefore x = 29 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 68: Datos del problema: $F_1 = 8 \text{ N}$

$$a_1 = 1,6 \text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 3 \text{ m/s}^2$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $F = m a$

En el 1er CASO: $F_1 = m a_1 \dots (1)$

En el 2do CASO: $F_2 = m a_2 \dots (2)$

Dividiendo las 2 ecuaciones (1) y (2): $\frac{F_1}{F_2} = \frac{a_1}{a_2}$

Reemplazando los datos: $\frac{8 \text{ N}}{F_2} = \frac{1,6}{3} \quad F_2 = 15 \text{ N}$

Si las fuerzas F_1 y F_2 forman 120° entre sí, la fuerza resultante sería:

$$F_R = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 120^\circ$$

Reemplazando los datos: $F_R = 8^2 + 15^2 + 2(8)(15)(-1/2)$

$$F_R = 64 + 225 - 120 = 169$$

$$F_R = 13 \text{ N}$$

Esta fuerza resultante produce una aceleración según la ecuación: $F_R = m a \dots (3)$

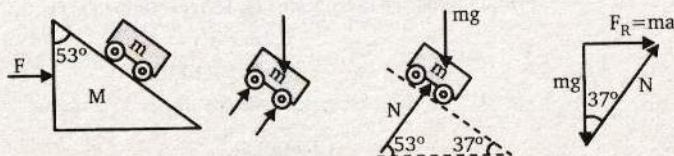
Dividiendo las ecuaciones (3) y (1): $\frac{F_R}{F_1} = \frac{a}{a_1}$

Reemplazando los datos: $\frac{13 \text{ N}}{8 \text{ N}} = \frac{a}{1,6}$

$$\therefore a = 2,6 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: A

Resolución 69: Al dibujar el DCL del carrito vemos una fuerza normal en cada rueda; pero también podemos reemplazarlas por una sola fuerza normal como se indica en el DCL de la derecha. La fuerza resultante de éstas dos fuerzas es F_R , es la que produce la aceleración (a)



Del triángulo se obtiene: $\text{Tg}37^\circ = \frac{F_R}{mg} = \frac{\mu a}{\mu g}$

Despejando la aceleración: $a = g \text{Tg}37^\circ$

$$a = (10)(3/4)$$

$$\therefore a = 7,5 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: A

Resolución 70:

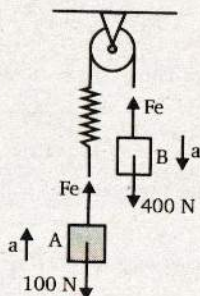
Datos del problema: $K = 800 \text{ N/m}$

Para hallar la deformación del resorte, debemos averiguar la magnitud de la fuerza elástica en el resorte (F_e), para luego aplicar la ley de Hooke:

$$F_e = Kx \dots (1)$$

Donde x representa la deformación del resorte.

Hacemos el DCL de cada bloque:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el bloque A: $F_e - 100 = 10 a \dots (2)$

En el bloque B: $400 - F_e = 40 a \dots (3)$

Dividiendo las ecuaciones (2) y (3): $\frac{F_e - 100}{400 - F_e} = \frac{10 a}{40 a}$

$$4(F_e - 100) = 400 - F_e$$

$$4F_e - 400 = 400 - F_e$$

$$5F_e = 800$$

$$F_e = 160 \text{ N}$$

Reemplazando en la ecuación (1): $160 \text{ N} = (800 \text{ N/m}) x$

$$0,2 \text{ m} = x$$

$$x = (0,2)(100 \text{ cm})$$

$$\therefore x = 20 \text{ cm}$$

Rpta.: C

Resolución 71: Datos del problema: $F = (2, 1, 3) \text{ N}$
 $r_o = (0; 0; 0) \text{ m}$ (posición inicial)
 $r_F = (x, 4, z) \text{ m}$ (posición final)
 $t = 4 \text{ s}$
 $v_o = (0; 0; 0)$

La fuerza constante aplicada a una masa le produce una aceleración constante y la trayectoria es rectilínea; por lo tanto podemos aplicar la ecuación:

$$r_F = r_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

Reemplazando los datos: $(x; 4; z) = \frac{1}{2} a (4)^2$

$$a = \frac{1}{8} (x; 4; z)$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $F = m a$

Reemplazando los datos: $(2; 1; 3) = m \cdot \frac{1}{8} (x; 4; z)$

$$(16; 8; 24) = (mx; 4m; mz)$$

Igualando la segunda componente: $8 = 4m \quad m = 2 \text{ kg}$

Igualando la primera componente: $16 = mx$

Reemplazando el valor de la masa: $16 = (2) x \quad x = 8 \text{ m}$

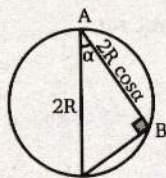
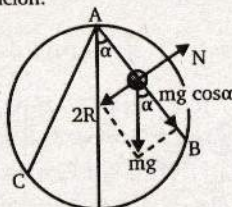
Igualando la tercera componente: $24 = mz$

Reemplazando el valor de la masa: $24 = (2) z \quad z = 12 \text{ m}$

$$\therefore m = 2 \text{ kg}; x = 8 \text{ m}; z = 12 \text{ m}$$

Rpta.: C

Resolución 72: Para hallar el tiempo que tarda la esfera en recorrer AB, hacemos su DCL para hallar su aceleración:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $F = m a$

Del DCL de la esfera: $mg \cos \alpha = m a \quad a = g \cos \alpha$

Para hallar el tiempo, usamos la ecuación del MRUV: $D = v_o t + \frac{1}{2} a t^2$

$$AB = \frac{1}{2} a t^2$$

De la figura, se tiene: $AB = 2R \cos \alpha$

Luego:
$$2R \cos \alpha = \frac{1}{2} g \cos \alpha t^2$$
$$t = \sqrt{4R/g}$$

Observa que el tiempo obtenido no depende del ángulo, eso significa que independientemente del punto final (B o C) el tiempo que tarda en recorrer la cuerda es el mismo: $t_1 = t_2$

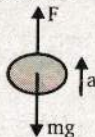
$$\therefore t_1/t_2 = 1$$

Rpta.: A

Resolución 73: Datos del problema: $F_{\text{ruptura}} = 49 \text{ N}$

$$m = 2,5 \text{ kg}$$

El DCL del cuerpo sería el siguiente:



Aplicando la segunda ley de Newton: $F = m a$

Del DCL del cuerpo: $F - mg = ma$

Si se desea que la cuerda se rompa: $F = F_{\text{ruptura}}$

$$F_{\text{ruptura}} - mg = ma$$

Reemplazamos los datos: $49 - (2,5)(9,8) = 2,5 a$

$$49 - 24,5 = 2,5 a$$

$$\therefore a = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Rpta.: C

Resolución 74: Datos del problema: $F_1 = i - 3j + 6k \text{ (N)}$, $F_2 = 2i + 6j - 4k \text{ (N)}$ y $F_3 = -2i - 2j + k \text{ (N)}$

$$m = 1 \text{ kg}; a = 3i - 2j + k \text{ (m/s}^2\text{)}$$

Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = m a$$

Reemplazando los datos: $i - 3j + 6k + 2i + 6j - 4k - 2i - 2j + k + F_4 = (1)(3i - 2j + k)$

$$i + j + 3k + F_4 = 3i - 2j + k$$

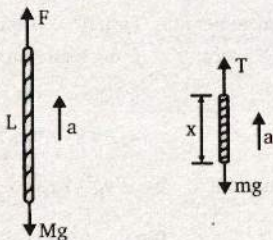
$$\therefore F_4 = 2i - 3j - 2k \text{ (N)}$$

Rpta.: A

Resolución 75: Si asumimos que la masa de la cuerda es M , la masa de cada porción de ella es proporcional a su longitud.

La porción de la cuerda que mide x , tiene una masa: $\frac{m}{M} = \frac{x}{L} \dots (1)$

Hacemos el DCL de toda la cuerda y de la porción que mide x .



Aplicando la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

Aplicando a toda la cuerda: $F - Mg = Ma \dots (2)$

Aplicando a la porción: $T - mg = m a \dots (3)$

Dividiendo las ecuaciones (3) ÷ (2): $\frac{T - mg}{F - Mg} = \frac{m a}{M a}$

Reemplazando la ecuación (1): $\frac{T - mg}{F - Mg} = \frac{x}{L}$

$$TL - mgL = Fx - Mgx$$

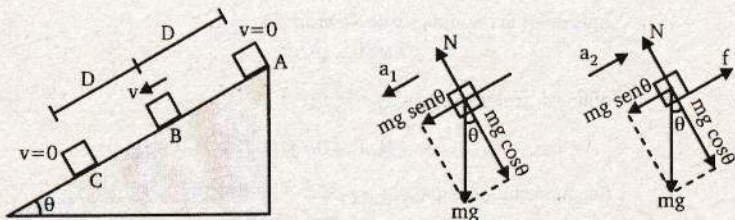
De la ecuación (1) se deduce que: $mL = Mx$

$$TL = Fx$$

$$\therefore T = Fx/L$$

Rpta.: D

Resolución 76: Hacemos el DCL del bloque en los dos tramos:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el primer tramo AB: $mg \sen \theta = m a_1$

$$a_1 = g \sen \theta$$

La velocidad del bloque al pasar por el punto B, lo hallamos con la ecuación:

$$v_B^2 = v_A^2 + 2a_1 D$$

Como $v_A = 0$: $v_B^2 = 2g \sen \theta D \dots (1)$

En el tramo BC, se tiene: $N = mg \cos \theta$

La fuerza de rozamiento: $f = \mu N \quad f = \mu mg \cos \theta$

Aplicamos: $\Sigma F = m a$: $f - mg \sen \theta = m a_2$

$$\mu mg \cos \theta - mg \sen \theta = m a_2$$

$$a_2 = \mu g \cos \theta - g \sen \theta$$

Usando la ecuación: $v_C^2 = v_B^2 - 2a_2 D$

Como $v_C = 0$ $0 = v_B^2 - 2(\mu g \cos \theta - g \sen \theta) D$

$$v_B^2 = 2(\mu g \cos \theta - g \sen \theta) D \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones (1) y (2): $2g \sen \theta D = 2(\mu g \cos \theta - g \sen \theta) D$

$$\sen \theta = \mu \cos \theta - \sen \theta$$

$$2 \sen \theta = \mu \cos \theta$$

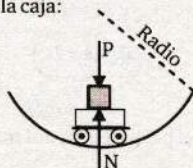
$$2 \operatorname{tg} \theta = \mu$$

$$\therefore \mu = 2 \operatorname{tg} \theta$$

Rpta.: B

Resolución 77: Datos del problema: $P = 500 \text{ N}$; $v = 14 \text{ m/s}$; $R = 80 \text{ m}$

Hacemos el DCL de la caja:



Aplicamos la segunda ley de Newton: $\Sigma F = m a$

$$N - P = (P/g) a$$

donde la aceleración a es: $a = v^2 / R$

$$N - P = (P/g)(v^2 / R)$$

Reemplazando los datos: $N - 500 = (500/9,8)(14^2 / 80)$

$$N - 500 = 125$$

$$N = 625 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 78:

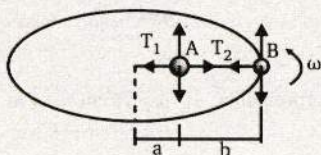
Datos del problema:

$$m_A = 2 \text{ kg}; m_B = 1 \text{ kg}$$

$$a = 25 \text{ cm}; b = 75 \text{ cm}$$

$$\omega = 4 \text{ rad/s}$$

Hacemos el DCL de las dos masas:

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En la masa A, se tiene: $T_1 - T_2 = m_A \omega^2 a$

Reemplazando los datos: $T_1 - T_2 = (2)(4)^2 (0,25)$

$$T_1 - T_2 = 8 \dots (1)$$

En la masa B, se tiene: $T_2 = m_B \omega^2 (a+b)$

Reemplazando los datos: $T_2 = (1)(4)^2 (0,25 + 0,75)$

$$T_2 = 16 \text{ N}$$

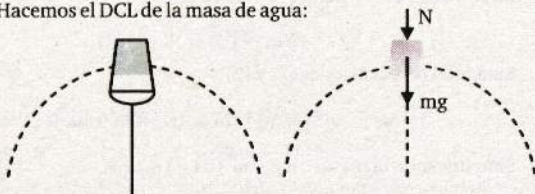
En la ecuación (1): $T_1 - 16 = 8$

$$\therefore T_1 = 24 \text{ N}$$

Rpta.: B**Resolución 79:**

Datos del problema: Radio = 0,8 m

Hacemos el DCL de la masa de agua:

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$ Donde a es la aceleración centrípeta: $a = v^2 / R$

$$N + mg = m v^2 / R$$

La velocidad es mínima cuando la fuerza normal es mínima: $N = 0$

$$mg = m v^2 / R$$

Simplificando la masa: $g = v^2 / R$

Reemplazando los datos: $9,8 = v^2 / 0,8$

$$(9,8)(0,8) = v^2$$

$$\therefore v = 2,8 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

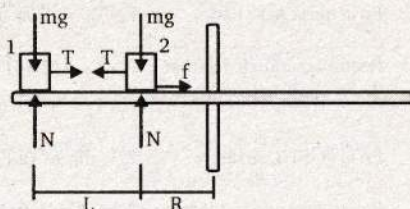
Resolución 80:

Datos del problema: $R = 70 \text{ cm} = 0,7 \text{ m}$

$L = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$

$\mu = 0,8$

Hacemos el DCL de cada bloque:



En el bloque 2, se cumple: $N = mg$

Como el bloque 2, está a punto de deslizar, la fuerza de rozamiento, estático alcanza su máximo valor.

La fuerza de rozamiento es: $f_{s(\text{máx})} = \mu N$ $f_{s(\text{máx})} = \mu mg$

Aplicamos la 2da ley de Newton en un movimiento circular: $F_{cp} = m a_{cp}$

En el bloque 1: $T = m \omega^2 (L+R) \dots (1)$

En el bloque 2: $f - T = m \omega^2 R$
 $\mu mg - T = \omega^2 R \dots (2)$

Sumando las ecuaciones (1) y (2):

$$\mu mg = m \omega^2 (L+R) + m \omega^2 R$$

Simplificando la masa: $\mu g = \omega^2 (L+R) + \omega^2 R$

Reemplazando los datos: $(0,8)(10) = \omega^2 (0,6+0,7) + \omega^2 (0,7)$

$$8 = 2 \omega^2$$

$$\omega = 4$$

$$\therefore \omega = 2 \text{ rad/s}$$

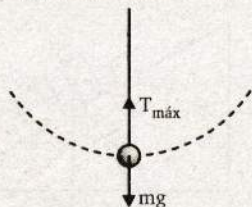
Rpta.: B

Resolución 81: Datos del problema: $L = 1 \text{ m}$

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

Según el enunciado el hilo se rompe cuando sostiene una masa de 1 kg ; es decir que la máxima tensión que soporta el hilo es: $T_{\text{máx}} = 9,8 \text{ N}$

Cuando el hilo sostiene una masa de 100 g y se le hace girar en un plano vertical, la tensión alcanza su máximo valor cuando pasa por el punto más bajo de la trayectoria. En ese instante hacemos el DCL de la masa:



Aplicamos la 2da ley de Newton en un movimiento circular: $F_{\text{cp}} = m a_{\text{cp}}$

Del DCL de la masa: $T_{\text{máx}} - mg = m a_{\text{cp}}$

$$T_{\text{máx}} - mg = m \omega^2 R$$

Reemplazando los datos: $9,8 - (0,1)(9,8) = (0,1) \omega^2 (1)$

Considerando que: $\pi^2 = 9,8$; $\pi^2 - 0,1\pi^2 = 0,1 \omega^2$

$$0,9\pi^2 = 0,1\omega^2$$

$$\omega = 3\pi$$

$$2\pi f = 3\pi$$

$$\therefore f = 1,5 \text{ rps}$$

Rpta.: B

Resolución 82: Datos del problema: $v = 432 \text{ km/h} = 120 \text{ m/s}$

$$a_{\text{cp(máx)}} = 5g$$

Según el enunciado, debemos analizar cuando el avión pase por el punto más bajo de la trayectoria. La aceleración centrípeta en ese instante es:

$$a_{\text{cp}} = v^2 / R$$

Despejando el radio: $R = v^2 / a_{\text{cp}}$

Según la ecuación, el radio de la trayectoria es mínimo cuando la aceleración centrípeta alcanza su máximo valor:

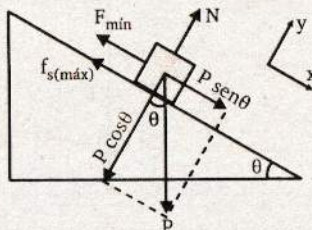
$$R_{\text{mín}} = v^2 / a_{\text{cp(máx)}}$$

Reemplazando los datos: $R_{\min} = (120)^2 / 5g$

$$\therefore R_{\min} = 288 \text{ m}$$

Rpta.: E

Resolución 83: Hacemos el DCL del cuerpo de peso P:



La fuerza mínima ocurre cuando el bloque está a punto de deslizarse hacia abajo; por lo tanto la fuerza de rozamiento está dirigida hacia arriba.

En el instante que el bloque va a iniciar su deslizamiento, actúa la máxima fuerza de rozamiento estática y además se cumple que: $\Sigma F = 0$

En el eje y, se cumple que: $N = P \cos \theta$

La fuerza máxima de rozamiento estática es: $f_{s(\max)} = \mu N$

$$f_{s(\max)} = \mu P \cos \theta$$

En el eje x se cumple que: $F_{\min} + f_{s(\max)} = P \sin \theta$

$$F_{\min} + \mu P \cos \theta = P \sin \theta$$

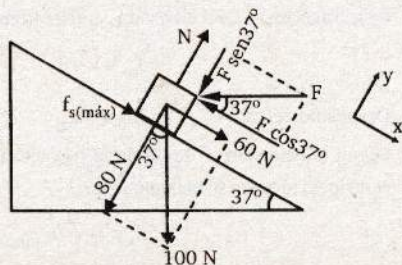
$$F_{\min} = P \sin \theta - \mu P \cos \theta$$

$$\therefore F_{\min} = P(\sin \theta - \mu \cos \theta)$$

Rpta.: D

Resolución 84: Datos del problema: $P_{\text{peso}} = 100 \text{ N}$

Hacemos el DCL del bloque:



Cuando la fuerza horizontal (F) es mínima para que el bloque empiece a subir, la fuerza de rozamiento es estática máxima.

En el instante que el bloque va a iniciar su deslizamiento hacia arriba, se cumple que: $\Sigma F = 0$

En el eje y , se cumple: $N = F \sin 37^\circ + 80$

$$N = 3F/5 + 80$$

En el eje x , se cumple: $F \cos 37^\circ = f_{s(\text{máx})} + 60$

$$4F/5 = \mu N + 60$$

$$4F/5 = \mu (3F/5 + 80) + 60$$

Reemplazando el valor del coeficiente de rozamiento:

$$4F/5 = (0,5)(3F/5 + 80) + 60$$

$$4F/5 = 3F/10 + 40 + 60$$

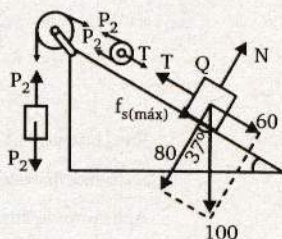
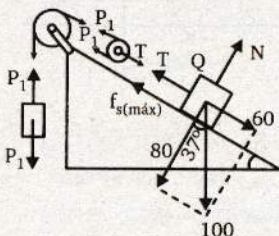
$$F/2 = 100$$

$$\therefore F = 200 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 85: Datos del problema: $Q = 100 \text{ N}; \mu = 0,2$

Hacemos el DCL del bloque:



En ambos casos el bloque está en equilibrio; por lo tanto se cumple que: $\Sigma F = 0$

La fuerza normal sobre el bloque es: $N = 80$

la fuerza máxima de rozamiento estático es: $f_{s(\text{máx})} = \mu N$

Reemplazando los datos: $f_{s(\text{máx})} = (0,2)(80) = 16$

El mínimo peso (P_1) del bloque P es cuando está a punto de deslizarse hacia abajo; por lo tanto la fuerza de rozamiento estático máximo es hacia arriba:

$$T + f_{s(\text{máx})} = 60$$

$$T + 16 = 60 \quad T = 44 \text{ N}$$

En la polea móvil, se cumple: $2P_1 = T$

$$2P_1 = 44$$

El valor mínimo del peso P_1 es: $P_1 = 22 \text{ N}$

BOLETÍN DE FÍSICA - 05

El máximo peso (P_2) del bloque P es cuando está a punto de deslizar hacia arriba; por lo tanto la fuerza de rozamiento estático máximo es hacia abajo:

$$T = f_{s(\text{máx})} + 60$$

$$T = 16 + 60 \quad T = 76 \text{ N}$$

En la polea móvil, se cumple: $2P_2 = T$

$$2P_2 = 76$$

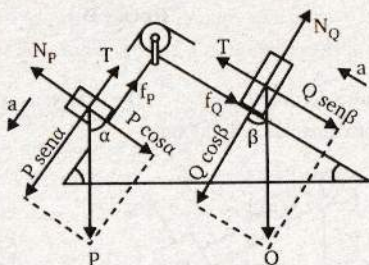
El valor mínimo del peso P es: $P_2 = 38 \text{ N}$

Los valores que puede tener el peso del bloque P están en el intervalo:

$$\therefore 22 \text{ N} \leq P \leq 38 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 86: Hacemos el DCL de los bloques P y Q:



En el bloque P se cumple: $N_P = P \cos \alpha$

La fuerza de rozamiento: $f_P = \mu N_P \quad f_P = \mu P \cos \alpha$

Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$P \sin \alpha - f_P - T = (P/g)a$$

Reemplazando los datos: $P \sin \alpha - \mu P \cos \alpha - T = (P/g)a \dots (1)$

En el bloque Q se cumple: $N_Q = Q \cos \beta$

la fuerza de rozamiento: $f_Q = \mu N_Q \quad f_Q = \mu Q \cos \beta$

Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

$$T - Q \sin \beta - f_Q = (Q/g)a$$

$$T - Q \sin \beta - \mu Q \cos \beta = (Q/g)a \dots (2)$$

Sumando las ecuaciones (1) y (2):

$$P \sin \alpha - \mu P \cos \alpha - Q \sin \beta - \mu Q \cos \beta = (P/g)a + (Q/g)a$$

$$P \sin \alpha - \mu P \cos \alpha - Q \sin \beta - \mu Q \cos \beta = (P/g) \cdot g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) + (Q/g) \cdot g(\sin \alpha - \mu \cos \beta)$$

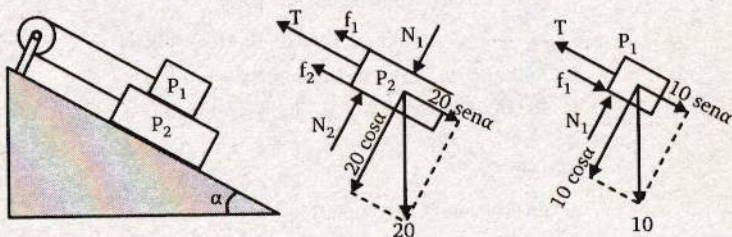
$$P \sin \alpha - \mu P \cos \alpha - Q \sin \beta - \mu Q \cos \beta = P(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) + Q(\sin \alpha - \mu \cos \beta)$$

$$\cancel{P \sin \alpha} - \mu P \cos \alpha - \cancel{Q \sin \beta} - \mu Q \cos \beta = \cancel{P \sin \alpha} - \mu P \cos \alpha + Q \sin \alpha - \mu Q \cos \beta$$

Simplificando: $-\mu P \cos \alpha - \mu Q \cos \beta = -P \sin \beta + Q \sin \alpha$
 $\mu P \cos \alpha + \mu Q \cos \beta = P \sin \beta - Q \sin \alpha$
 $\mu (P \cos \alpha + Q \cos \beta) = P \sin \beta - Q \sin \alpha$
 $\therefore \mu = \frac{P \sin \beta - Q \sin \alpha}{P \cos \alpha + Q \cos \beta}$

Rpta.: D

Resolución 87: Dato del problema: $\mu = 1/5$
 Hacemos el DCL de los bloques P_1 y P_2 :



Como los bloques se encuentran en reposo, se cumple: $\Sigma F = 0$

En el bloque P_1 , se cumple: $N_1 - 10 \cos \alpha = 0 \quad N_1 = 10 \cos \alpha$

La fuerza de rozamiento es: $f_1 = \mu N_1$

$$f_1 = (1/5)(10 \cos \alpha) \quad f_1 = 2 \cos \alpha$$

En el eje x, se cumple: $10 \sin \alpha + f_1 - T = 0$

$$T = 10 \sin \alpha + 2 \cos \alpha \quad \dots (1)$$

En el bloque P_2 , se cumple: $N_2 - N_1 - 20 \cos \alpha = 0$

$$N_2 - 10 \cos \alpha - 20 \cos \alpha = 0 \quad N_2 = 30 \cos \alpha$$

La fuerza de rozamiento es: $f_2 = \mu N_2$

$$f_2 = (1/5)(30 \cos \alpha) \quad f_2 = 6 \cos \alpha$$

En el eje x, se cumple: $20 \sin \alpha - f_1 - f_2 - T = 0$

$$T = 20 \sin \alpha - 2 \cos \alpha - 6 \cos \alpha$$

$$T = 20 \sin \alpha - 8 \cos \alpha \quad \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones (1) y (2): $10 \sin \alpha + 2 \cos \alpha = 20 \sin \alpha - 8 \cos \alpha$

$$2 \cos \alpha + 8 \cos \alpha = 20 \sin \alpha - 10 \sin \alpha$$

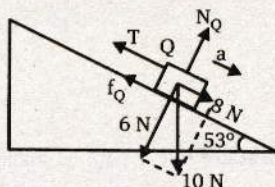
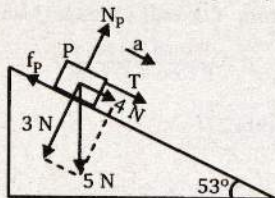
$$\cos \alpha = \sin \alpha$$

$$\therefore \alpha = 45^\circ$$

Rpta.: D

Resolución 88: Datos del problema: $\mu_p = 0,4$; $\mu_Q = 0,2$

Hacemos el DCL de los bloques P y Q:



En el bloque P, se cumple que: $N_p = 3 \text{ N}$

La fuerza de rozamiento es: $f_p = \mu_p N_p$

$$f_p = (0,4)(3) = 1,2 \text{ N}$$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

Del DCL del bloque P: $T + 4 - f_p = m_p a$

$$T + 4 - 1,2 = 0,5a$$

$$T + 2,8 = 0,5a \dots (1)$$

En el bloque Q, se cumple: $N_Q = 6 \text{ N}$

la fuerza de rozamiento es: $f_Q = \mu_Q N_Q$

$$f_Q = (0,2)(6) = 1,2 \text{ N}$$

Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

Del DCL del bloque Q: $8 - f_Q - T = m_Q a$

$$8 - 1,2 - T = (1)a$$

$$6,8 - T = a \dots (2)$$

Sumando las ecuaciones (1) y (2): $T + 2,8 + 6,8 - T = 0,5a + a$

$$9,6 = 1,5a$$

$$a = 6,4 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando en la ecuación (1): $T + 2,8 = (0,5)(6,4)$

$$T + 2,8 = 3,2$$

$$\therefore T = 0,4 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 89: Datos del problema: $M_A = 6 \text{ kg}$ y $M_B = 4 \text{ kg}$

$$\mu_A = \sqrt{3}/6 \text{ y } \mu_B = \sqrt{3}/4$$

Hacemos el DCL de cada bloque, teniendo en cuenta que a pesar que los coeficientes de rozamiento entre ellos y el plano inclinado son diferentes, descienden por el plano con igual aceleración (a).

En el eje y la aceleración es nula y se cumple: $\Sigma F = 0$

En el bloque A, se tiene: $N_A - 30\sqrt{3} = 0 \quad N_A = 30\sqrt{3} \text{ N}$

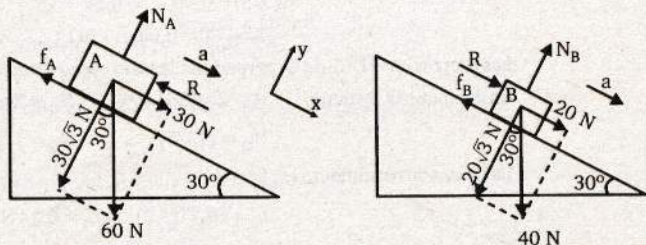
La fuerza de rozamiento es: $f_A = \mu_A N_A$

$$f_A = (\sqrt{3}/6)(30\sqrt{3}) \quad f_A = 15 \text{ N}$$

En el bloque B, se tiene: $N_B - 20\sqrt{3} = 0 \quad N_B = 20\sqrt{3} \text{ N}$

La fuerza de rozamiento es: $f_B = \mu_B N_B$

$$f_B = (\sqrt{3}/4)(20\sqrt{3}) \quad f_B = 15 \text{ N}$$



Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el bloque A: $30 - f_A - R = m_A a$

Reemplazando datos: $30 - 15 - R = 6a$

$$15 - R = 6a \quad \dots (1)$$

En el bloque B: $20 - f_B + R = m_B a$

Reemplazando datos: $20 - 15 + R = 4a$

$$5 + R = 4a \quad \dots (2)$$

Sumando las ecuaciones (1) y (2): $15 - R + 5 + R = 6a + 4a$

$$20 = 10a$$

$$a = 2 \text{ m/s}^2$$

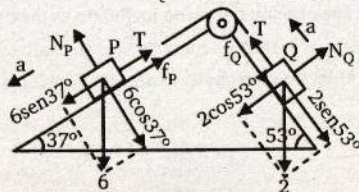
Reemplazando en la ecuación (2): $5 + R = 4(2)$

$$\therefore R = 3 \text{ N}$$

Rpta.: D

Resolución 90: Datos del problema: $m_P = 600 \text{ g} = 0,6 \text{ kg}$

$m_Q = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$



Las fuerzas en el DCL de P, perpendiculares el plano cumplen: $\Sigma F = 0$

En el bloque P, se tiene: $N_P - 6\cos 37^\circ = 0 \quad N_P = 6\cos 37^\circ$

$$N_P = 6(4/5) \quad N_P = 4,8 \text{ N}$$

La fuerza de rozamiento es: $f_P = \mu N_P$

$$f_P = (0,2)(4,8) \quad f_P = 0,96 \text{ N}$$

Las fuerzas paralelas al plano cumplen: $\Sigma F = m a$

Del DCL del bloque P: $6\sin 37^\circ - f_P - T = m_P a$

$$6(3/5) - 0,96 - T = 0,6a$$

$$2,64 - T = 0,6a \quad \dots (1)$$

Las fuerzas en el DCL de Q, perpendiculares el plano cumplen: $\Sigma F = 0$

En el bloque Q, se tiene: $N_Q - 2\cos 53^\circ = 0 \quad N_Q = 2\cos 53^\circ$

$$N_Q = 2(3/5) \quad N_Q = 1,2 \text{ N}$$

La fuerza de rozamiento es: $f_Q = \mu N_Q$

$$f_Q = (0,2)(1,2) \quad f_Q = 0,24 \text{ N}$$

Las fuerzas paralelas al plano cumplen: $\Sigma F = m a$

Del DCL del bloque Q: $T - f_Q - 2\sin 53^\circ = m_Q a$

$$T - 0,24 - 2(4/5) = 0,2a$$

$$T - 1,84 = 0,2a \quad \dots (2)$$

Sumando las ecuaciones (1) y (2): $2,64 - T + T - 1,84 = 0,6a + 0,2a$

$$0,8 = 0,8a \quad a = 1 \text{ m/s}^2$$

Para saber la velocidad con que llega el bloque P a la base del plano usamos la

ecuación del MRUV: $v_F^2 = v_0^2 + 2aD$

Reemplazando los datos: $v_P^2 = 0 + 2(1)(0,72)$

$$\therefore v_P = 1,2 \text{ m/s}$$

Rpta.: C

Resolución 91: Dato del problema: $\mu = 0,2$

Cuando la aceleración del plano inclinado es mínima, el bloque tiende a deslizar hacia abajo; por lo tanto la fuerza de rozamiento es hacia arriba.

Cuando la aceleración del plano inclinado es máxima, el bloque tiende a deslizar hacia arriba; por lo tanto la fuerza de rozamiento es hacia abajo.

Para que el bloque no resbale, la aceleración del plano inclinado debe estar en el intervalo:

$$a_{\min} \leq a \leq a_{\max}$$

1er CASO: Cuando la aceleración del plano inclinado es mínima.

Como no existe aceleración vertical, las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma F = 0$

Del DCL del bloque: $N \cos \theta + f \sin \theta - mg = 0$

$$N \cos \theta + \mu N \sin \theta = mg \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales, cumplen con la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Del DCL del bloque: $N \sin \theta - f \cos \theta = ma$

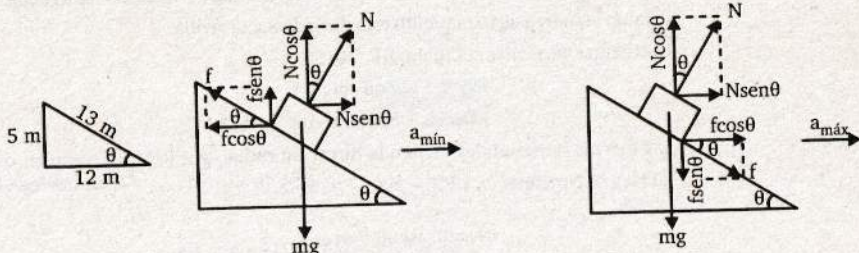
$$N \sin \theta - \mu N \cos \theta = ma_{\min} \dots (2)$$

$$\text{Dividiendo las ecuaciones (1) y (2): } \frac{N \cos \theta + \mu N \sin \theta}{N \sin \theta - \mu N \cos \theta} = \frac{mg}{ma_{\min}}$$

$$\text{Simplificando N: } \frac{\cos \theta + \mu \sin \theta}{\sin \theta - \mu \cos \theta} = \frac{g}{a_{\min}}$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{(12/13) + (0,2)(5/13)}{(5/13) - (0,2)(12/13)} = \frac{10}{a_{\min}}$$

$$\text{Efectuando las operaciones: } a_{\min} = 2 \text{ m/s}^2$$



2do CASO: Cuando la aceleración del plano inclinado es máxima.

Como no existe aceleración vertical, las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma F = 0$

Del DCL del bloque: $N \cos \theta - f \sin \theta - mg = 0$

$$N \cos \theta - \mu N \sin \theta = mg \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales, cumplen con la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

Del DCL del bloque: $N \sin \theta + f \cos \theta = ma$

$$N \sin \theta + \mu N \cos \theta = ma_{\max} \dots (2)$$

$$\text{Dividiendo las ecuaciones (1) y (2): } \frac{\cos \theta - \mu \sin \theta}{\sin \theta + \mu \cos \theta} = \frac{g}{a_{\max}}$$

$$\frac{(12/13) - (0,2)(5/13)}{(5/13) + (0,2)(12/13)} = \frac{10}{a_{\max}}$$

$$\text{Efectuando las operaciones: } a_{\max} = 6,72 \text{ m/s}^2$$

La aceleración que debe tener el plano para que el bloque no deslice es:

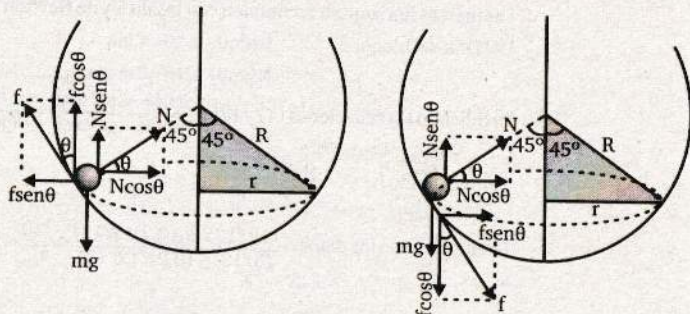
$$2 \text{ m/s}^2 \leq a \leq 6,72 \text{ m/s}^2$$

Como el problema pide el posible valor, entonces podría ser: $a = 4,7 \text{ m/s}^2$

Rpta.: B

Resolución 92: Datos del problema: $\mu = 1/7$; $\theta = 45^\circ$
 $R = 60\sqrt{2}\text{ cm} = 0,6\sqrt{2}\text{ m}$
 $r = 0,6\text{ m}$

Hacemos el DCL de la esfera:



La velocidad angular es mínima cuando la esfera tiende a deslizar hacia abajo; por lo tanto la fuerza de rozamiento está dirigida hacia arriba.

Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma F = 0$

$$f \cos \theta + N \sin \theta - mg = 0$$

$$\mu N \cos \theta + N \sin \theta = mg \quad \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales, tienen la dirección radial, por lo tanto cumplen con la 2da ley de Newton: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$N \cos \theta - f \sin \theta = m \omega^2 r$$

$$N \cos \theta - \mu N \sin \theta = m \omega^2 r \quad \dots (2)$$

Dividiéndolas ecuaciones (1) entre (2):

$$\frac{\mu N \cos \theta + N \sin \theta}{N \cos \theta - \mu N \sin \theta} = \frac{mg}{m \omega^2 r}$$

Simplificando la normal (N) y como $\sin \theta = \cos \theta$:

$$\frac{\mu + 1}{1 - \mu} = \frac{g}{\omega^2 r}$$

Reemplazando los datos: $\frac{1/7 + 1}{1 - 1/7} = \frac{9,8}{\omega^2 (0,6)}$

$$\frac{8}{6} = \frac{98}{\omega^2 (6)} \quad \omega_{\min} = 7/2 \text{ rad/s}$$

La velocidad angular es máxima cuando la esfera tiende a deslizar hacia arriba; por lo tanto la fuerza de rozamiento está dirigida hacia abajo.

Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma F = 0$

$$N \sin \theta - f \cos \theta - mg = 0$$

$$+ N \sin \theta - \mu N \cos \theta = mg \quad \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales, tienen la dirección radial, por lo tanto cumplen con la 2da ley de Newton: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$N \cos \theta + f_s \sin \theta = m \omega^2 r$$

$$N \cos \theta + \mu N \sin \theta = m \omega^2 r \dots (2)$$

Dividiendolas ecuaciones (1) entre (2):

$$\frac{N \sin \theta - \mu N \cos \theta}{N \cos \theta + \mu N \sin \theta} = \frac{mg}{m \omega^2 r}$$

Simplificando la normal (N) y como $\sin \theta = \cos \theta$:

$$\frac{1 - \mu}{1 + \mu} = \frac{g}{\omega^2 r}$$

Reemplazando los datos: $\frac{1 - 1/7}{1 + 1/7} = \frac{9,8}{\omega^2 (0,6)}$

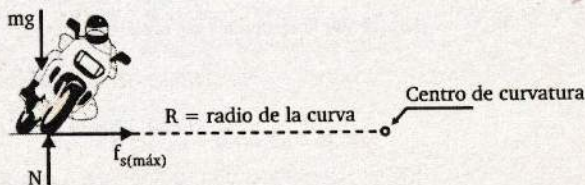
$$\frac{6}{8} = \frac{98}{\omega^2 (6)} \quad \omega_{\max} = 14/3 \text{ rad/s}$$

$$\therefore \omega_{\min} = 7/2 \text{ rad/s}; \omega_{\max} = 14/3 \text{ rad/s}$$

Rpta.: B

Resolución 93: Dato del problema: $v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$
 $\mu = 0,3$

Hacemos el DCL del motociclista:



Las fuerzas verticales, cumplen: $\Sigma F = 0$

$$N - mg = 0 \quad N = mg$$

La fuerza de rozamiento estática máxima es: $f_{s(máx)} = \mu N$

$$f_{s(máx)} = \mu mg$$

Como la fuerza de rozamiento es radial, cumple con: $F_{cp} = ma_{cp}$

$$f_s = mv^2 / R$$

Despejando el radio: $R = mv^2 / f_s$

Para obtener el radio mínimo, la fuerza de rozamiento estática debe ser la máxima:

$$R_{\min} = mv^2 / f_{s(máx)}$$

Reemplazando la fuerza de rozamiento:

$$R_{\min} = mv^2 / \mu mg$$

$$R_{\min} = v^2 / \mu g$$

Reemplazando los datos: $R_{\min} = (30)^2 / (0,3)(10)$

$$\therefore R_{\min} = 300 \text{ m}$$

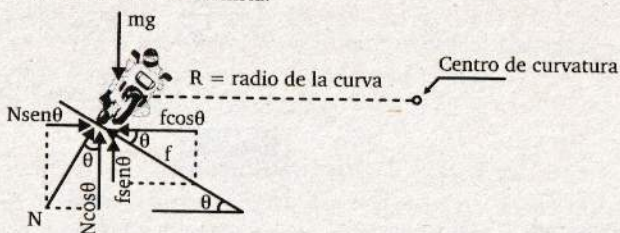
Rpta.: B

Resolución 94:

Dato del problema: $v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$

$$\mu = 0,3$$

Hacemos el DCL del motociclista:



Las fuerzas verticales cumplen con: $\Sigma F = 0$

$$f \sen \theta + N \cos \theta - mg = 0$$

$$\mu N \sen \theta + N \cos \theta = mg \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales son radiales y cumplen: $F_{cp} = m a_{cp}$

$$N \sen \theta - f \cos \theta = mv^2 / R$$

$$N \sen \theta - \mu N \cos \theta = mv^2 / R \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (1) entre (2): $\frac{\mu N \sen \theta + N \cos \theta}{N \sen \theta - \mu N \cos \theta} = \frac{mg}{mv^2 / R}$

$$\text{Simplificando la normal: } \frac{\mu \sen \theta + \cos \theta}{\sen \theta - \mu \cos \theta} = \frac{gR}{v^2}$$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{(0,3)\sen \theta + \cos \theta}{\sen \theta - (0,3)\cos \theta} = \frac{(10)(90)}{(30)^2}$$

$$0,3\sen \theta + \cos \theta = \sen \theta - 0,3\cos \theta$$

$$1,3\cos \theta = 0,7\sen \theta$$

$$\tan \theta = 13/7$$

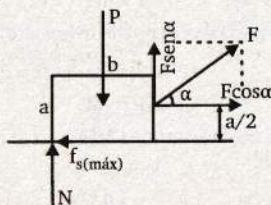
$$\therefore \theta = \arctan(13/7)$$

Rpta.: B

Resolución 95: Datos del problema: $\mu = 0,75$

$$b = 2a$$

Hacemos el DCL del bloque en el instante que está a punto de levantarse. El giro es alrededor el extremo inferior izquierdo; por lo tanto la fuerza normal actúa en dicho extremo:

Aplicando la 1ra condición de equilibrio: $\Sigma F = 0$

En el eje y: $+N + F\text{sen}\alpha - P = 0 \quad N = P - F\text{sen}\alpha$

la fuerza de rozamiento es: $f_{s(\text{máx})} = \mu N$

$$f_{s(\text{máx})} = \mu P - \mu F\text{sen}\alpha$$

En el eje x: $+F\text{cos}\alpha - f_{s(\text{máx})} = 0$

$$F\text{cos}\alpha - \mu P + \mu F\text{sen}\alpha = 0 \quad \dots (1)$$

Aplicando la 2da condición de equilibrio, respecto al punto O: $\Sigma M_O = 0$

$$+(F\text{sen}\alpha)(b) - (F\text{cos}\alpha)(a/2) - (P)(b/2) = 0$$

Como $b=2a$: $(F\text{sen}\alpha)(2a) - (F\text{cos}\alpha)(a/2) - (P)(a) = 0$

$$P = 2F\text{sen}\alpha - (1/2)F\text{cos}\alpha$$

Reemplazando en la ecuación (1): $F\text{cos}\alpha - \mu(2F\text{sen}\alpha - (1/2)F\text{cos}\alpha) + \mu F\text{sen}\alpha = 0$

Simplificando F: $\text{cos}\alpha - \mu(2\text{sen}\alpha - (1/2)\text{cos}\alpha) + \mu\text{sen}\alpha = 0$

Reemplazando el valor de μ : $\text{cos}\alpha - (3/4)(2\text{sen}\alpha - (1/2)\text{cos}\alpha) + (3/4)\text{sen}\alpha = 0$

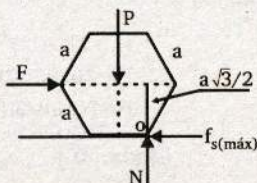
$$\text{cos}\alpha - (3/2)\text{sen}\alpha + (3/8)\text{cos}\alpha + (3/4)\text{sen}\alpha = 0$$

$$(11/8)\text{cos}\alpha - (3/4)\text{sen}\alpha = 0$$

$$(11/8)\text{cos}\alpha = (3/4)\text{sen}\alpha$$

$$\text{tg}\alpha = 11/6$$

$$\therefore \alpha = \text{arctg}(11/6)$$

Rpta.: D**Resolución 96:** Hacemos el DCL de la tuerca:

Si deseamos que la tuerca deslice, se debe cumplir que: $F \geq f_{s(\text{máx})}$

$$F \geq \mu N \quad \dots (1)$$

Las fuerzas verticales cumplen: $\Sigma F = 0$

Del DCL de la tuerca: $+N - P = 0 \quad N = P$

En la ecuación (1): $F \geq \mu P \quad \dots (2)$

Su deseamos que la tuerca no ruede (no gire), se debe cumplir: $\Sigma M_o = 0$

$$+P(a/2) - F(a\sqrt{3}/2) = 0$$

$$P = \sqrt{3}F$$

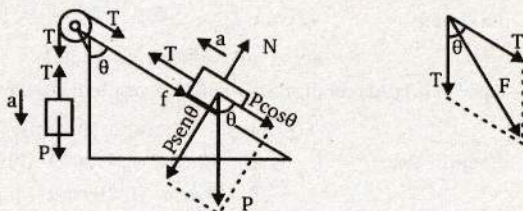
Reemplazando en la ecuación (2): $F \geq \mu(\sqrt{3}F)$

$$\mu \leq 1/\sqrt{3}$$

$$\therefore \mu \leq 0,58$$

Rpta.: D

Resolución 97: Hacemos el DCL de los bloques:



En el bloque B, se cumple: $N = P \text{ sen } \theta$

La fuerza de rozamiento cinético: $f = \mu N \quad f = \mu P \text{ sen } \theta$

Aplicamos la 2da ley de Newton: $\Sigma F = ma$

En el bloque A: $P - T = ma \quad \dots (1)$

En el bloque B: $T - f - P \cos \theta = ma$

$$T - \mu P \text{ sen } \theta - P \cos \theta = ma \quad \dots (2)$$

Igualando las ecuaciones: $P - T = T - \mu P \text{ sen } \theta - P \cos \theta$

$$P + \mu P \text{ sen } \theta + P \cos \theta = 2T$$

$$2T = P(1 + \mu \text{ sen } \theta + \cos \theta)$$

De la figura obtenemos la fuerza resultante con que la cuerda presiona a la polea:

$$F^2 = T^2 + T^2 + 2T^2 \cos \theta$$

$$F^2 = 2T^2 + 2T^2 \cos \theta$$

$$F = 2T \cos(\theta/2)$$

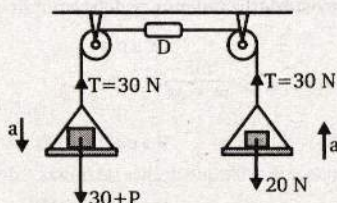
$$\therefore F = P \cos(\theta/2)(1 + \mu \text{ sen } \theta + \cos \theta)$$

Rpta.: D

Resolución 98: 1er CASO: Cuando los bloques colocados en cada plato tienen un peso de 30 N cada uno, el dinamómetro indica una tensión de 30 N.

2do CASO: Cuando en el plato de la izquierda se adiciona un peso P y en el plato de la izquierda se retira un peso de 10 N; por lo tanto a la izquierda hay un peso de $30 + P$ y a la derecha un peso de 20 N.

Hacemos el DCL de cada plato, teniendo en cuenta que el dinamómetro sigue indicando la tensión de 30 N:



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el plato de la derecha: $30 - 20 = 2a$

$$10 = 2a \quad a = 5 \text{ m/s}^2$$

En el plato de la izquierda: $30 + P - 30 = \left(\frac{30+P}{g}\right) \cdot a$

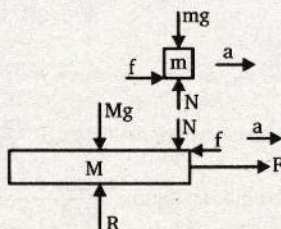
Reemplazando los datos: $P = \left(\frac{30+P}{10}\right) (5)$

$$P = \left(\frac{30+P}{2}\right)$$

$$\therefore P = 30 \text{ N}$$

Rpta.: E

Resolución 99: Hacemos el DCL de la barra y del bloque.



Aplicando la 2da ley de Newton: $\Sigma F = m a$

En el bloque pequeño: $f = m a \dots (1)$

En la barra: $F - f = Ma \dots (2)$

Dividiendo las ecuaciones $(2) \div (1)$: $\frac{F - f}{f} = \frac{M}{m}$

Despejando la fuerza de rozamiento: $f = \frac{mF}{m + M}$

La máxima fuerza de rozamiento estática es: $f_{s(\text{máx})} = \mu N = \mu mg$

Para que exista deslizamiento, se debe cumplir que: $f \leq f_{s(\text{máx})}$

$$\begin{aligned} f &\leq \mu mg \\ \frac{mF}{m + M} &\leq \mu mg \end{aligned}$$

$$F \leq \mu g(m + M)$$

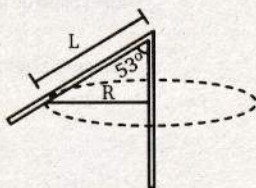
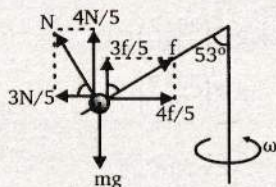
Si queremos que el bloque deslice, la fuerza F debe ser:

$$\therefore F > \mu g(m + M)$$

Rpta.: A

Resolución 100: Datos del problema: $\omega = 5/8 \text{ rad/s}$

$$\mu = 0,8 = 4/5$$



Las fuerzas verticales cumplen: $3f/5 + 4N/5 - mg = 0$

$$3\mu N/5 + 4N/5 = mg \dots (1)$$

Las fuerzas horizontales son radiales y cumplen: $\Sigma F = ma$

$$4f/5 - 3N/5 = ma_{cp}$$

$$4\mu N/5 - 3N/5 = m\omega^2 R \dots (2)$$

Dividiendo las ecuaciones (1) y (2): $\frac{3\mu + 4}{4\mu - 3} = \frac{g}{\omega^2 R}$

$$\text{Reemplazando los datos: } \frac{3(0,8) + 4}{4(0,8) - 3} = \frac{10}{(5/8)^2 L \sin 53^\circ} \quad \frac{6,4}{0,2} = \frac{160}{5L}$$

$$\therefore L = 1 \text{ m}$$

Rpta.: D

PROBLEMAS PROPUESTOS

1. Un bloque de 10 kg de masa es subido por una cuerda con una aceleración de 2 m/s^2 . ¿Cuál es la fuerza aplicada en la cuerda? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 1000 N B) 100 N C) 1120 N
D) 120 N E) 200 N

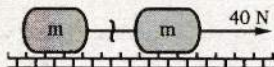
2. Halle la magnitud de la fuerza F , que se aplica al sistema, si los bloques aceleran a razón de 4 m/s^2 .

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 24 N
B) 64 N
C) 48 N
D) 84 N
E) 60 N

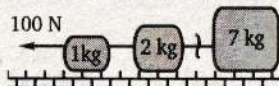


3. Si cada uno de los bloques tiene una masa de 5 kg, calcule la tensión en la cuerda que une a los bloques. Considere el piso liso.



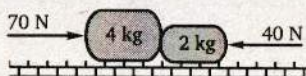
A) 10 N B) 20 N C) 30 N
D) 15 N E) 40 N

4. Si el piso es liso, halle la tensión T de la cuerda que jala al bloque de 7 kg.



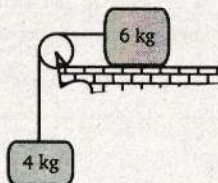
A) 20 N B) 50 N C) 70 N
D) 100 N E) 120 N

5. En el sistema mostrado donde las superficies son lisas, halle la aceleración y la reacción entre los dos bloques.



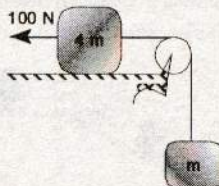
A) 4 m/s^2 ; 30 N B) 5 m/s^2 ; 50 N
C) 6 m/s^2 ; 40 N
D) 2 m/s^2 ; 60 N E) 1 m/s^2 ; 50 N

6. Halle la aceleración de cada uno de los bloques, sabiendo que las superficies son lisas. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



A) 2 m/s^2 B) 3 m/s^2 C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2 E) 6 m/s^2

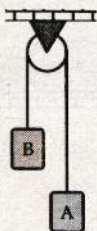
7. Halle la aceleración del sistema si se sabe que no existe rozamiento en las superficies y $m = 2 \text{ kg}$.



A) 8 m/s^2 B) 20 m/s^2 C) 10 m/s^2
D) 16 m/s^2 E) 12 m/s^2

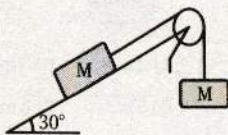
8. Si el sistema se suelta de la posición mostrada. Halle la aceleración de los bloques A y B.

$$M_A = 6 \text{ kg}; M_B = 4 \text{ kg} \quad (g = 10 \text{ m/s}^2)$$

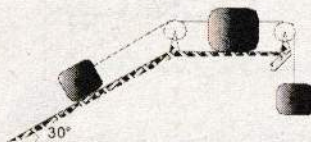


- A) 2 m/s^2 B) 4 m/s^2 C) 5 m/s^2
D) 6 m/s^2 E) 1 m/s^2
9. Halle la aceleración del sistema, si cada bloque tiene una masa de 3 kg y no existe fricción. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 m/s^2
B) $2,5 \text{ m/s}^2$
C) $4,2 \text{ m/s}^2$
D) 5 m/s^2
E) 6 m/s^2



10. Halle la aceleración de los bloques si los planos son completamente lisos.



- A) g B) $g/2$ C) $g/3$
D) $3g/2$ E) $g/6$

11. Un bloque de 3 kg de masa es sacado del reposo mediante una fuerza horizontal y constante que actúa durante 10 segundos. Determine la distancia recorrida por el bloque.

- A) 100 m B) 120 m C) 150 m
D) 180 m E) 200 m

12. Se aplica una fuerza "F" a una masa "M" y adquiere una aceleración "a"; si ahora duplicamos la fuerza y reducimos en la tercera parte la masa entonces su aceleración :

- A) Se duplica
B) Se triplica
C) Aumenta en 25%
D) Se reduce a la tercera parte
E) Se reduce a la mitad

13. Una fuerza al actuar sobre un cuerpo lo acelera a razón de 2 m/s^2 y cuando actúa sobre otro cuerpo, lo acelera a razón de 3 m/s^2 . Si la misma fuerza actúa sobre los dos cuerpos juntos, ¿cuál será la aceleración del sistema formado por los dos cuerpos?

- A) 5 m/s^2 B) $0,5 \text{ m/s}^2$
C) $0,2 \text{ m/s}^2$
D) $1,2 \text{ m/s}^2$ E) $0,8 \text{ m/s}^2$

14. Un bloque de 5 kg se mueve de izquierda a derecha (en la dirección positiva del eje x) con una velocidad de 4 m/s. Si se le aplica una fuerza de 20 N en el mismo sentido de su movimiento, durante 5 s, ¿qué distancia habrá recorrido el bloque cuando halla transcurrido 10 s, desde que se aplicó la fuerza?

A) 190 m B) 150 m C) 70 m
D) 240 m E) 200 m

15. Un bloque es abandonado desde lo alto de un plano inclinado liso. Si recorre 15 m en su tercer segundo de movimiento, determine el ángulo de inclinación del plano. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 30° B) 37° C) 45°
D) 53° E) 60°

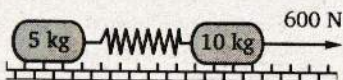
16. Un ascensor tiene una aceleración de 1 m/s^2 hacia abajo. ¿Cuál será el estiramiento de un resorte adherido al techo del ascensor sosteniendo un bloque de 1 kg?

Si la constante elástica del resorte es

$$K = 36 \text{ N/m y } g = 10 \text{ m/s}^2$$

A) 0,30 m B) 0,25 m C) 0,27 m
D) 0,15 m E) 0,35 m

17. El sistema mostrado carece de fricción. Determine la deformación del resorte de $K = 500 \text{ N/m}$

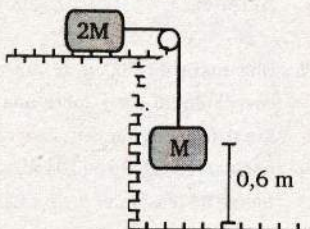


A) 20 cm B) 40 cm C) 60 cm
D) 120 cm E) 1,2 cm

18. Un "cachimbo" de 60 kg se encuentra en el interior de un ascensor de 240 kg. Si el ascensor es acelerado hacia arriba por acción de un cable que ejerce una tensión de 3 600 N, halle la reacción del piso del ascensor sobre los pies del "cachimbo".

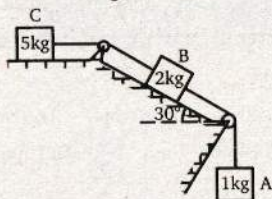
A) 480 N B) 600 N C) 650 N
D) 360 N E) 620 N

19. Si el sistema mostrado parte del reposo, despreciando el rozamiento, ¿con qué rapidez llegará el bloque a tierra? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



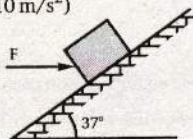
A) 1 m/s B) 2 m/s C) 3 m/s
D) 4 m/s E) 5 m/s

20. Halle la tensión en la cuerda que une los bloques A y B. Despreciar el rozamiento en todas las superficies y considerar $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 6,25 N B) 7,25 N C) 7,50 N
D) 8,75 N E) 9,25 N
21. Si debido a la acción de la fuerza F , el bloque de 20 kg sube acelerando a razón de 6 m/s^2 por el plano inclinado sin fricción, ¿cuál es la magnitud de la fuerza F ?

($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 20 N B) 50 N C) 100 N
D) 150 N E) 200 N
22. Una masa de 200 g se ata a una cuerda de 50 cm y sobre una mesa lisa se le hace girar con una rapidez angular constante de 10 rad/s . ¿Qué fuerza de tensión es provocada en la cuerda?

- A) 10 N B) 15 N C) 20 N
D) 25 N E) 30 N

23. Un cuerpo de masa $m = 2 \text{ kg}$ describe una circunferencia en un plano vertical, de radio $R = 1 \text{ m}$. Halle la tensión de la cuerda cuando pasa por el punto más bajo de su trayectoria con 6 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 52 N B) 72 N C) 32 N
D) 92 N E) 60 N

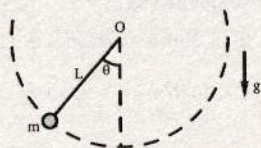
24. Una esfera de 2 kg atada a una cuerda de 2 m de longitud gira en un plano vertical. Si su velocidad al pasar por el punto más alto de la trayectoria es de 5 m/s . La tensión de la cuerda en dicho instante es:

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 25 N B) 20 N C) 15 N
D) 5 N E) 10 N

25. Una masa de 6 kg atada a una cuerda de 2 m de longitud gira en un plano vertical. Si en el instante mostrado su rapidez lineal es de 5 m/s , ¿cuál es la tensión de la cuerda?

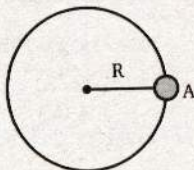
Considere: $\theta = 53^\circ$; $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 111 N B) 36 N C) 75 N
D) 85 N E) N.A.

26. En el punto "A", la esfera de masa m tiene una velocidad " V ", halle la tensión en la cuerda en dicho punto.

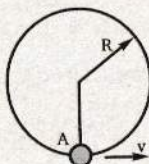
- A) mV/R
B) mR/V
C) mV^2/R
D) mgV/R
E) mV^2



27. Si la masa de la esfera es de 2 kg, determinar la tensión en la cuerda si la rapidez en A es de 10 m/s.

($R = 2 \text{ m}$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 100 N
B) 110 N
C) 120 N
D) 130 N
E) 140 N



28. Un cuerpo de 100 N de peso, gira con un MCU, si el radio de giro es de 10 cm y la fuerza neta que lo hace girar es de 16 N entonces la rapidez angular en rad/s será: ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

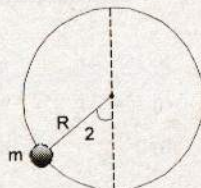
- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

29. Si una piedra de 7 kg gira describiendo una circunferencia de radio $R = 14 \text{ m}$ con un periodo de 11 s. Si $\pi = 22/7$, determine la fuerza centrípeta.

- A) 30 N B) 16 N C) 32 N
D) 60 N E) 40 N

30. Una bolita de 6 kg de masa se encuentra atada a una cuerda de 2 m de longitud y gira en un plano vertical. Si en el instante mostrado su rapidez tangencial es 5 m/s. ¿Cuál es la tensión en la cuerda? ($\theta = 53^\circ$)

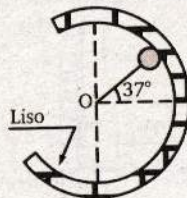
- A) 100 N
B) 111 N
C) 120 N
D) 130 N
E) N. A.



31. Una piedra atada a un cuerpo gira uniformemente en un plano vertical. Halle la masa de la piedra sabiendo que la diferencia entre la tensión máxima y mínima de la cuerda es de 10 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

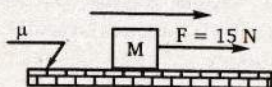
- A) 1,5 kg B) 0,3 kg C) 0,8 kg
D) 95 kg E) 1 kg

32. Halle la rapidez (en m/s) de la masa de 4 kg en la posición indicada, si la reacción del rizo de 2 m de radio es 26 N. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

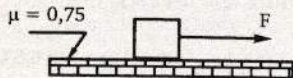
33. El cuerpo se desliza a la derecha a velocidad constante (equilibrio cinético). Calcule la fuerza de rozamiento cinético f_k .



- A) $15\text{ N} \rightarrow f_k$ B) $15\text{ N} \rightarrow f_k$
C) $30\text{ N} \rightarrow f_k$
D) 0 E) ED.

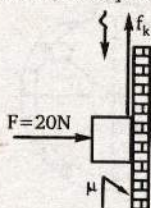
34. Halle el máximo valor de F tal que el bloque de 16 kg de masa permanezca en reposo, si el coeficiente de rozamiento estático es 0,75.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



- A) 12 N B) 40 N C) 60 N
D) 120 N E) 160 N

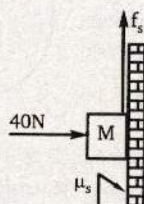
35. Calcule la fuerza de rozamiento cinético, el bloque desciende $\mu = 0,1$



- A) 2 N B) 4 N C) 1 N
D) 20 N E) 30 N

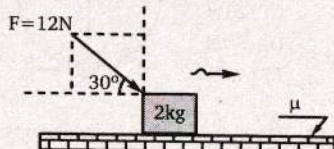
36. El cuerpo está a punto de descender (no se mueve, el equilibrio es estático). Halle el coeficiente de rozamiento estático.

$$M = 2 \text{ kg}; g = 10 \text{ m/s}^2.$$



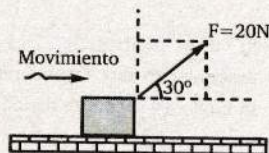
- A) 0,5
B) 0,8
C) 0,9
D) 0,1
E) 1

37. Halle la fuerza de rozamiento cinético $\mu = 0,5$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 2,6 N B) 26 N C) 7 N
D) 18 N E) 10 N

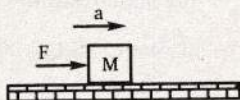
38. Calcule la fuerza de rozamiento el cuerpo pesa 40 N. $\mu = 0,5$



- A) 15 N B) 30 N C) 20 N
D) 10 N E) 0

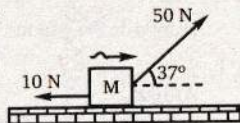
39. Si al cuerpo de masa "m" mostrado se le aplica una fuerza igual a su peso calcule, la aceleración que adquiere si $\mu=0,5$

- A) g
B) $g/2$
C) $g/4$
D) $g/5$
E) $g/3$

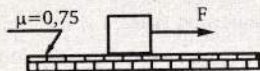


40. Si el bloque está a punto de deslizar, halle "F" (fricción)

- A) 180 N
B) 90 N
C) 20 N
D) 50 N
E) 30 N



41. Halle el valor de "F" tal que el bloque de 16 kg, de masa se mueva a razón de 5 m/s^2 . ($g=10 \text{ m/s}^2$)

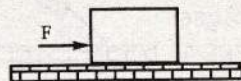


- A) 120 N B) 136 N C) 200 N
D) 180 N E) 160 N

42. Un borrador de pizarra es presionado perpendicularmente a una pizarra vertical. Si $\mu = 0,3$ y el peso del borrador es de 30 N. La fuerza de presión necesaria para mantener el borrador en reposo es :

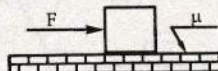
- A) 0,01 N B) 30 N C) 9 N
D) 100 N E) 90 N

43. Un bloque de 10 N se encuentra apoyado sobre una superficie horizontal rugosa de $\mu_k=0,5$ y $\mu_s=0,6$. Si sobre el bloque actúa una fuerza horizontal de 4 N. Halle la fuerza de rozamiento estático entre el bloque y la superficie horizontal.



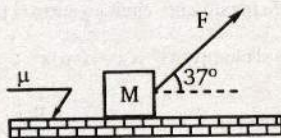
- A) 4 N B) 6 N C) 8 N
D) 10 N E) 3 N

44. Sobre el bloque mostrado actúa una fuerza $F=150 \text{ N}$. Si dicho cuerpo pesa 200 N y $\mu=0,8$ y $0,5$. ¿Cuál es el valor de la fuerza de fricción?



- A) 150 N B) 15 N C) 250 N
D) 25 N E) 160 N

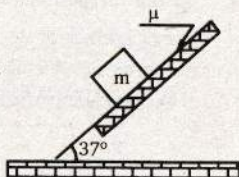
45. Si la masa de 5 kg es jalada por la fuerza "F" de 50 N. ¿Con qué aceleración avanza la masa si $\mu=0,5$ ($g=10 \text{ m/s}^2$)



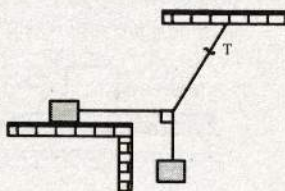
- A) 2 m/s^2 B) 3 m/s^2 C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2 E) 6 m/s^2

46. Determine el coeficiente de rozamiento si el bloque está a punto de resbalar :

- A) 0,7
B) 0,8
C) 0,75
D) 0,56
E) 0,25



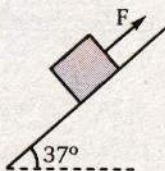
47. Halle la tensión en la cuerda que está unidad al techo, si existe equilibrio. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque de 80 kg y el piso es 0,5. $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 10 N B) 50 N C) 20 N
D) 100 N E) 30 N

48. Halle la magnitud de la fuerza F para que el cuerpo de 5 kg suba a velocidad constante, si el coeficiente de rozamiento cinético entre el plano y el bloque es 0,1. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 34 N
B) 50 N
C) 25 N
D) 10 N
E) 75 N

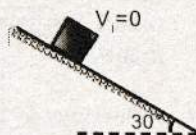


49. Halle la aceleración (en m/s^2) con que resbala un bloque de masa m por un plano que forma 53° con la horizontal, si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano es 0,5. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2 B) 2,5 C) 3
D) 4 E) 5

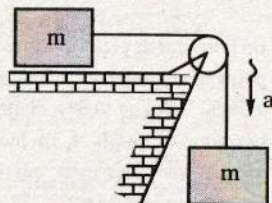
50. Halle la distancia que desciende el bloque por el plano inclinado para un tiempo de 2 segundos. $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) 10 m
B) 20 m
C) 5 m
D) 2 m
E) 1 m



51. Calcule la aceleración con la que se mueve el sistema si los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el plano son: $\mu_s = 0,4$; $\mu_k = 0,2$

($g = 10 \text{ m/s}^2$)

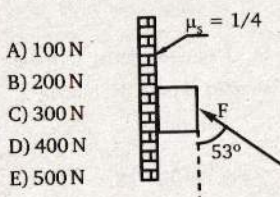


- A) 10 m/s^2 B) 8 m/s^2 C) 6 m/s^2
D) 4 m/s^2 E) 2 m/s^2

52. Un cuerpo de masa "m" resbala a lo largo de un plano inclinado de 37° con la horizontal y coeficiente de rozamiento 0,2. ¿Qué aceleración posee, en m/s^2 ? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 4,4 B) 2,2 C) 6,2
D) 3,1 E) 5,1

53. Si la masa del bloque es 20 kg. Halle "F" para que el bloque esté a punto de resbalar hacia arriba ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



54. Dos bloques de masas "m" y "2m" se lanzan sobre una superficie horizontal rugosa con la misma velocidad. ¿Quién se detiene primero, si los bloques son del mismo material y son lanzados simultáneamente?

A) m B) 2m C) Iguales
D) ED. E) N.A.

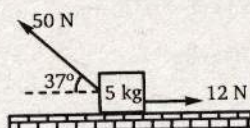
55. Una mula arrastra un vagón que pesa 3 600 N con velocidad constante. Determinar el coeficiente de rozamiento entre el vagón y el piso, si el mulo realiza un esfuerzo de 96 N.

A) 0,266 B) 0,0265 C) 2,66
D) 0,2 E) 0,5

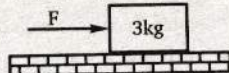
56. Un bloque de masa 3 kg se encuentra en reposo sobre un plano que forma 30° con la horizontal, halle el valor de la fuerza de fricción entre el bloque y el plano. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 10 N B) 12 N C) 15 N
D) 25 N E) 30 N

57. En el gráfico el bloque se encuentra en reposo, determinar la fuerza de rozamiento.

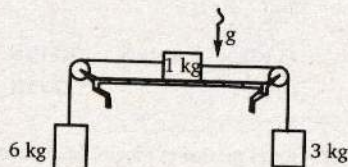


58. Un bloque inicialmente está en reposo, luego se le aplica la fuerza "F" horizontal. ¿Para qué valores del módulo de "F" el bloque permanece en reposo?. Los coeficientes de rozamiento entre el bloque y el piso son 0,2 y 0,7. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



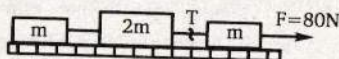
A) $F < 6 \text{ N}$
B) $F < 8 \text{ N}$
C) $F < 9 \text{ N}$
D) $F < 12 \text{ N}$
E) $F < 21 \text{ N}$

59. Halle la aceleración del sistema; si el coeficiente de rozamiento entre el bloque de 1 kg y el plano horizontal es de 0,5 y $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 2 m/s^2 B) 3 m/s^2 C) 4 m/s^2
D) 5 m/s^2 E) 6 m/s^2

60. Halle la aceleración del sistema mostrado si el coeficiente de rozamiento entre los bloques y el piso es de 0,5.



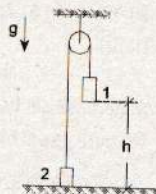
- A) 20 N B) 40 N C) 60 N
D) 70 N E) 50 N

61. Una bala de 100 g, lleva una velocidad de 50 m/s cuando impacta en un costal de arena, llegando al reposo en 0,1 s. Calcular la fuerza de resistencia ofrecida por el costal de arena, suponiéndola constante.

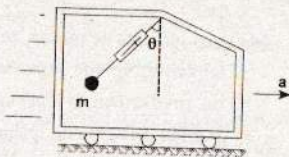
- A) 30 N B) 40 N C) 50 N
D) 60 N E) 100 N

62. En el sistema mostrado: $m_1 = 4 \text{ kg}$; $m_2 = 1 \text{ kg}$ y $h = 24 \text{ m}$. Si el sistema empieza a moverse desde el reposo, ¿cuál será la rapidez de las masas cuando se encuentran? ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 4 m/s
B) 6 m/s
C) 8 m/s
D) 10 m/s
E) 12 m/s



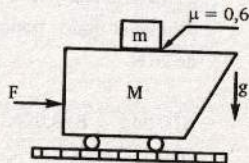
63. Si el dinamómetro D indica 20 N cuando el peso del bloque es de 16 N, determine la aceleración del vagón (en m/s^2) $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) 5,0 B) 7,5 C) 10
D) 2,5 E) 15

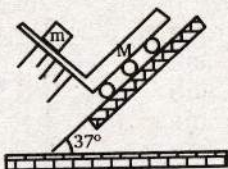
64. Halle la máxima aceleración de M (en m/s^2), para que M no resbale sobre el carrito ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 5
B) 2
C) 4
D) 6
E) 8



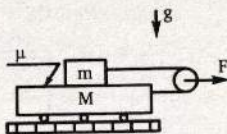
65. ¿Qué aceleración (en m/s^2) debe poseer el carrito para que el bloque de masa m , no resbale? El coeficiente de rozamiento entre m y la pared del carrito M es 0,5. Considere: $g = 10 \text{ m/s}^2$

A) 4
B) 6
C) 8
D) 10
E) 5



66. Halle el máximo valor de la fuerza F de modo que el bloque de masa " m " no resbale sobre $M = 3m = 6 \text{ kg}$. Considere: $\mu = 1/4$ y $g = 10 \text{ m/s}^2$. La polea es de masa despreciable.

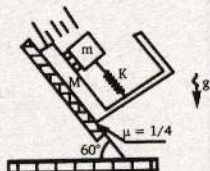
A) 10 N
B) 15 N
C) 20 N
D) 25 N
E) 30 N



67. Halle la deformación que experimenta el resorte cuya constante es $K = 4 \text{ N/cm}$, cuando el carro de masa $M = 3m = 3 \text{ kg}$ se desliza con aceleración constante, sobre una superficie cuyo coeficiente de fricción es 0,2.

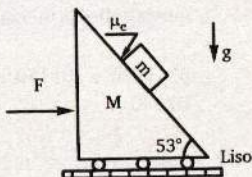
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

A) 25 m
B) 2,5 m
C) 0,25 m
D) 0,025 m
E) 0,0025 m



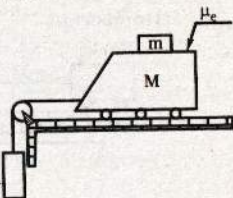
68. Halle el mínimo valor de F de tal manera que el bloque, de masa m , no deslice sobre el carro de masa M . Considere que el coeficiente de rozamiento entre el carro y el bloque es 0,5; además: $M = 2m = 4 \text{ kg}$

A) 30 N
B) 20 N
C) 50 N
D) 40 N
E) 10 N



69. Halle el mínimo coeficiente de fricción estático (μ_e) de modo que el bloque de masa m , no resbale sobre el carrito, de masa $M = 3m$.

A) 0,2
B) 0,3
C) 0,5
D) 0,7
E) 0,9



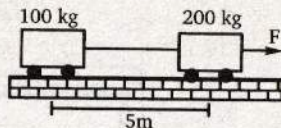
70. Un bloque de 2 kg de masa se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Se le aplica una fuerza de 8 N durante 10 s, luego se deja de aplicar dicha fuerza durante 20 s y finalmente se le aplica una fuerza de 16 N en sentido opuesto al de su velocidad, hasta que se detiene. Calcule la distancia total recorrida por el bloque.

A) 1 200 m B) 1 000 m C) 750 m
D) 830 m E) 1 100 m

71. Un bloque de 5 kg se mueve de izquierda a derecha (en la dirección positiva del eje x) con una velocidad de 4 m/s. Si se le aplica una fuerza de 20 N en el mismo sentido de su movimiento, durante 5 s, ¿qué distancia habrá recorrido el bloque cuando ha transcurrido 10 s, desde que se aplicó la fuerza?

A) 190 m B) 150 m C) 70 m
D) 240 m E) 200 m

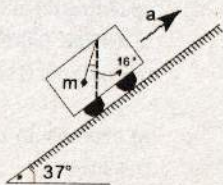
72. Dos carretas se mueven desde el reposo debido a la acción de la fuerza horizontal $F = 800$ N, como se indica en el gráfico. Si tres segundos más tarde se rompe la cuerda, ¿qué distancia los separará al cabo de tres segundos adicionales? No considere el rozamiento.



A) 18 m B) 13 m C) 23 m
D) 12 m E) 17 m

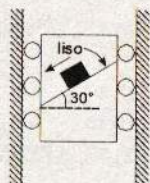
73. Calcule la aceleración " a " del vagón de tal manera que la cuerda que sostiene al cuerpo " m " permanezca formando 16° con la vertical tal como se muestra en la figura:

A) $7g/5$
B) $3g/4$
C) $2g/5$
D) $15g/7$
E) $7g/15$



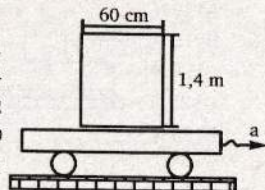
74. El ascensor acelera hacia arriba con una aceleración de 8 m/s^2 . Halle con qué aceleración (en m/s^2) respecto al plano inclinado resbala el bloque. $g = 10 \text{ m/s}^2$

A) 9
B) 4
C) 3
D) 8
E) 6



75. Calcule la máxima aceleración (en m/s^2) que podrá tener la plataforma para que el bloque no vuelque. Si las superficies en contacto presentan asperezas suficientes para que el bloque no resbale.

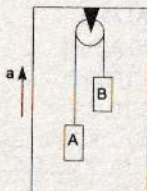
A) 2,1
B) 1,4
C) 4,2
D) 4,9
E) 9,8



76. Si el ascensor sube con una aceleración de 2 m/s^2 . Determine la aceleración de los bloques con respecto del ascensor, en m/s^2 .

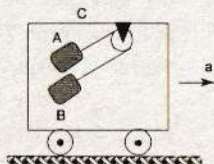
$$m_A = 4m_B = 8 \text{ kg} \quad (g = 10 \text{ m/s}^2)$$

A) 7,2
B) 6,8
C) 6,4
D) 6
E) 3,6



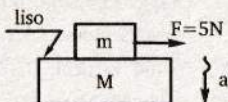
77. Halle la aceleración (en m/s^2) de los bloques A y B, con respecto al móvil "C", si éste se desplaza con una aceleración constante de 10 m/s^2 .
($g = 10 \text{ m/s}^2$; $m_A = 6 \text{ kg}$; $m_B = 4 \text{ kg}$)

- A) 2
B) $\sqrt{2}$
C) $2\sqrt{2}$
D) $4\sqrt{2}$
E) 6



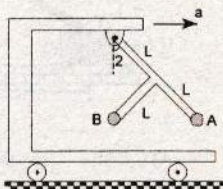
78. Si la plataforma "M" desciende con una aceleración de 2 m/s^2 y la reacción entre m y M es 16 N, determine la aceleración de "m" con respecto de M. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 2
B) 5
C) 6
D) 8
E) 12

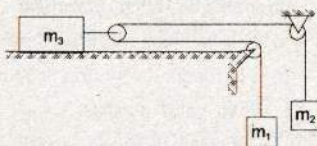


79. El sistema se encuentra inicialmente en reposo. Las barras son imponderables y las esferas A y B pesan 2 N y 12 N respectivamente. ¿Con qué aceleración (en m/s^2) se debe desplazar el sistema para que el valor de $\theta = 0^\circ$?
($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- A) 7,5
B) 5
C) 4
D) 2,5
E) 0,75

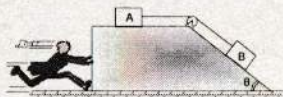


80. Halle las aceleraciones de las masas $m_1 = 3 \text{ kg}$; $m_2 = 1 \text{ kg}$; $m_3 = 2 \text{ kg}$, si las poleas son de masas despreciables y no hay fricción;
 $g = 10 \text{ m/s}^2$. Dar como respuesta la mayor aceleración en m/s^2 .



- A) 8
B) 10
C) 4
D) 12
E) 6

81. Halle el valor de la fuerza "F" aplicada al carro de masa "M" lo desplaza de tal modo que los bloques A y B de masas iguales a $M/2$ permanecen en equilibrio relativo respecto al carro. No hay fricción.



- A) $Mg \sin \theta$
B) $Mg \cos \theta$
C) $0,25 Mg \sin \theta$
D) $0,5 Mg \sin \theta$
E) $4 Mg \sin \theta$

82. En un parque de diversiones, los participantes se sostienen contra las paredes de un cilindro giratorio. Mientras el suelo se hunde, una fuerza de rozamiento mantiene a los participantes. Si el radio del cilindro es de 3,6 metros, determine el número mínimo de revoluciones por minuto necesario para que esto ocurra, si el coeficiente de fricción entre el participante y la pared es de 0,4. Considere: $9,8 = \pi^2$.

- A) 15
B) 20
C) 25
D) 30
E) 50

83. Un estudiante subido a una bicicleta sobre una superficie horizontal, recorre un círculo de radio 65 metros. La bicicleta y el estudiante se inclinan hacia el interior del círculo formando un ángulo de 15° con la vertical.

- a) Halle la rapidez del estudiante.
b) Si la fuerza de fricción es la mitad de su valor máximo, ¿Cuál es el coeficiente de fricción estática?

Considerar: $\tan 15^\circ = 0,26$

- A) 13 m/s ; 0,26
B) 13m/s ; 0,13
C) 26 m/s ; 0,26
D) 13 m/s ; 0,52
E) 26 m/s ; 0,52

84. Una carretera esta peraltada de modo que un coche desplazándose a 40 km/h puede tomar una curva de 30 m de radio incluso si existe una capa de hielo equivalente a un coeficiente de roce aproximadamente cero.

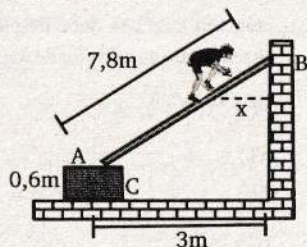
Determine el intervalo de velocidades en km/h, a que un coche puede tomar esta curva sin patinar, si el coeficiente de fricción estática entre la carretera y las ruedas es de 0,3.

- A) $1,13 < V < 56,18$
B) $0,31 < V < 15,6$
C) $3,1 < V < 15,6$
D) $11,3 < V < 56,2$
E) $15 < V < 31$

85. El peso de una persona, medido en el Polo, es de 735 N. ¿Cuánto pesará esa misma persona en el Ecuador si se pesa usando una balanza de resorte? ¿Cuál debería ser la duración de un día para que la misma persona aparentara pesar 74 kg? Radio de la Tierra = 6380 km.

- A) 732,47 N ; 12,2 horas.
B) 742,5 N ; 36 horas
C) 745 N ; 28 horas
D) 735 N ; 12,2 horas
E) 732,47 N ; 48 horas

86. Se tiene una escalera sobre un cajón que pesa 500N y tiene 60cm de altura y 1,20m de largo. Los coeficientes de rozamiento son 0,2 en "B" sobre la pared vertical; 0,35 entre "A" y el cajón y 0,25 entre "C" y el suelo. Los pesos del hombre y la escalera son 750N 250N respectivamente. Determine la distancia "x" cuando el movimiento de la escalera está a punto de iniciarse

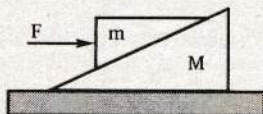


- A) 9,8cm B) 8,9cm C) 6,7cm
D) 5cm E) 18,9cm

87. Una masa de 20 g está atada a una cuerda de 25 cm de longitud y de sección transversal $3,14 \text{ mm}^2$, y describe circunferencias en un plano horizontal a razón de 120 rpm de tal manera que la cuerda forma un ángulo " θ " con la vertical. La tensión de la cuerda es:

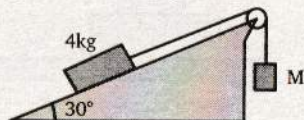
A) 4 kg/mm^2
 B) 2 kg/mm^2
 C) $1,2 \text{ kg/mm}^2$
 D) $0,8 \text{ kg/mm}^2$
 E) $0,4 \text{ kg/mm}^2$

88. Al actuar la fuerza " F " sobre la cuña de masa " m " el sistema se mueve como si fuese uno solo. Determine la fuerza de fricción entre los prismas. Datos: $M = 4m$; $F = 5mg$
 $g =$ aceleración de la gravedad



A) $mg/13$
 B) $2mg/5$
 C) $mg/5$
 D) $5mg/13$
 E) $13mg/5$

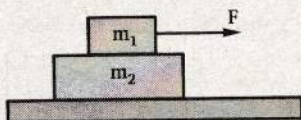
89. Una masa de 4 Kg descansa sobre un plano inclinado de 30° sujeta a una cuerda que pasa por una polea sin rozamiento y está unida a una segunda masa m como se indica en la figura. El coeficiente de fricción estática entre la masa y el plano inclinado es 0,4. Determine el intervalo de valores posibles de M tales que el sistema se encuentra en equilibrio estático. $g = 10 \text{ m/s}^2$.



- A) $0,61 \text{ Kg} < M < 1 \text{ Kg}$
 B) $0,61 \text{ Kg} < M < 3,38 \text{ Kg}$
 C) $0,61 \text{ Kg} < M < 6,1 \text{ Kg}$
 D) $6,1 \text{ Kg} < M < 33,8 \text{ Kg}$
 E) $3,3 \text{ Kg} < M < 8,3 \text{ Kg}$
90. En los tramos curvilíneos de una vía ferroviaria el riel exterior se coloca a mayor altura que el interior para que la presión que ejerce el tren en movimiento sobre los rieles esté dirigida perpendicularmente. Determine la altura de elevación del riel exterior sobre el interior si el radio de curvatura es de 400 m, la velocidad del tren es 10 m/s y la distancia entre los rieles es 1,6m

A) 4,1cm B) 2cm C) 8,2cm
 D) 1,4cm E) 10cm

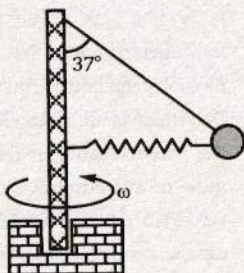
91. En la figura se tiene dos masas $m_1 = 1$ kg y $m_2 = 2$ kg uno sobre el otro. Si los coeficientes de fricción entre ambos bloques son 0,4 y 0,8 y los coeficientes entre la masa m_2 y la superficie horizontal son 0,1 y 0,2. Halle la fuerza F horizontal máxima (en newton) que se puede aplicar sin que m_2 deslice sobre la superficie horizontal.



- A) 2 B) 4 C) 6
D) 8 E) 10

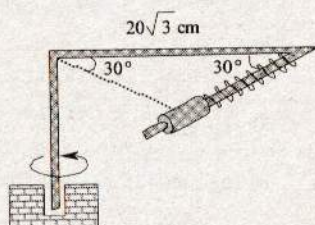
92. Determine la deformación del resorte de constante de elasticidad $K = 123$ N/m y de longitud natural 2m, si la esfera de 2 kg unida al resorte y al hilo gira con una rapidez angular de 3 rad/s.

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$



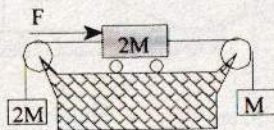
- A) 0,1m B) 0,2m C) 0,3m
D) 0,4m E) 0,5m

93. La barra vertical rota con una rapidez angular de 10 rad/s, determine la deformación longitudinal del resorte de constante de rigidez $K = 200$ N/m envuelto a la barra lisa y unido al collarín de 1 kg que gira en un plano horizontal. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



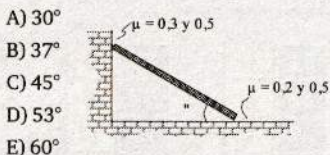
- A) 5cm B) 40cm C) 30cm
D) 10cm E) 15cm

94. En el sistema mostrado, la fuerza "F" deja de actuar cuando el carrito tiene una velocidad de 5m/s hacia la derecha. Considerando superficies lisas, determinar la distancia recorrida por el carrito al transcurrir 2s de haber dejado de actuar la fuerza "F". ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

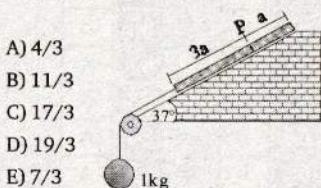


- A) 14m B) 10m C) 4m
D) 6m E) 2m

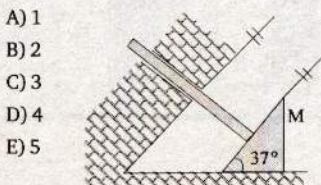
95. Una barra homogénea se encuentra apoyada en dos superficies rugosas. Determine " α " si la barra se encuentra a punto de resbalar.



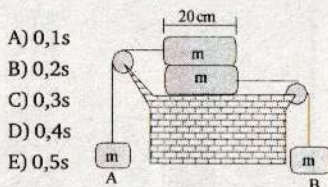
96. La barra homogénea de 2 kg resbala por el plano inclinado, determine el valor de la fuerza de tracción en "P" (en newton). El coeficiente de rozamiento entre la barra y el plano es 0.5. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



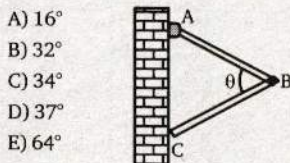
97. La cuña se mueve con una aceleración de módulo 5 m/s^2 . Determine el valor de la aceleración que experimenta la barra homogénea de masa "M". Considere superficies lisas y $g = 10 \text{ m/s}^2$.



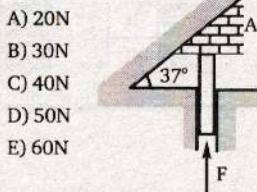
98. Luego de cuántos segundos de ser soltado los bloques A y B simultáneamente, se terminan de cruzar las barras homogéneas. Considere superficies lisas y la masa de cada bloque "m"



99. Cada una de las barras de 0,5m de longitud tiene una masa de 10kg y están articuladas en "B". Si el coeficiente de rozamiento en "C" es 7/12, calcule el máximo ángulo " θ " para el equilibrio. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



100. Una barra de 5kg asciende verticalmente al ejercerle una fuerza $F = 105 \text{ N}$. Determine el módulo de la fuerza que le ejerce la cuña "A", si ésta tiene una aceleración cuyo módulo es de 5 m/s^2 ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



**CLAVES**

1	D	26	B	51	C	76	D
2	E	27	C	52	C	77	E
3	E	28	C	53	C	78	C
4	D	29	C	54	B	79	C
5	D	30	E	55	C	80	D
6	E	31	A	56	B	81	C
7	C	32	B	57	C	82	D
8	D	33	E	58	B	83	E
9	E	34	E	59	E	84	B
10	D	35	C	60	D	85	A
11	D	36	C	61	C	86	D
12	C	37	C	62	D	87	A
13	A	38	D	63	E	88	A
14	C	39	B	64	E	89	A
15	A	40	D	65	E	90	A
16	B	41	B	66	E	91	B
17	D	42	A	67	D	92	B
18	A	43	D	68	A	93	C
19	B	44	C	69	C	94	C
20	B	45	A	70	B	95	C
21	D	46	D	71	C	96	A
22	E	47	A	72	A	97	C
23	B	48	E	73	A	98	C
24	B	49	B	74	E	99	B
25	C	50	D	75	B	100	E

EXÁMENES DE ADMISSION UNIT

UNI - 2008 - I

PROBLEMA 01:

En la ecuación: $e^{\alpha x^{-1} y z} = \alpha$, z es una densidad volumétrica de masa. Si el producto xy tiene unidades de masa, entonces la dimensión de x es:

A) $M^2 L^{3/2}$

B) $M^{-1} L^{3/2}$

C) $M^{-2} L^{-3/2}$

D) $M L^{-3/2}$

E) $M^{-1} L^{-3/2}$

Resolución:

Nos piden $[x]$; ($[x]$ = dimensión de x).

Para que la ecuación sea dimensionalmente correcta.

$$e^{\alpha x^{-1} y z} = \alpha$$

Debe cumplirse que α y β sean números.

$$\Rightarrow [\alpha] = 1; [\beta] = 1$$

$$[\beta] = [\alpha] \underbrace{[x^{-1} y z]}_1 = 1$$

$$\rightarrow [x^{-1}] [y] [z] = 1 \quad \dots\dots(1)$$

Datos:

* z = densidad volumétrica.

$$[z] = M L^{-3} \quad \dots\dots(2)$$

* $[x][y] = M$

$$\rightarrow [y] = M [x]^{-1} \quad \dots\dots(3)$$

(3) y (2) en (1): $[x]^{-1} (M) [x]^{-1} (M L^{-3}) = 1$

$$[x]^2 = M^2 L^{-3}$$

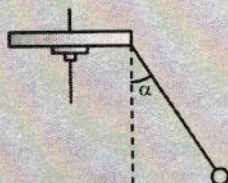
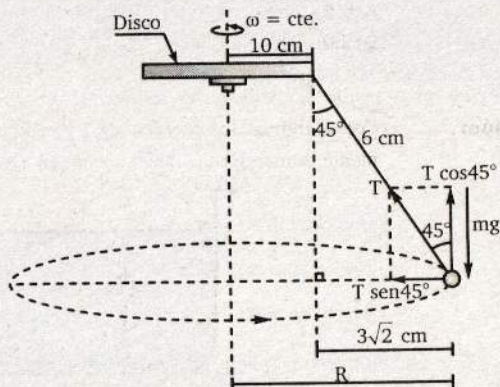
$$\therefore [x] = M L^{-3/2}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 02:

Un disco que gira horizontalmente con velocidad angular constante tiene sujeta una plomada, la cual forma con la vertical un ángulo $\alpha = 45^\circ$, como se indica en la figura. La distancia en el punto de suspensión de la plomada hasta el eje de rotación es 10 cm y la longitud del hilo es 6 cm. Determine aproximadamente la rapidez angular de rotación del disco en rad/s.

- A) 7,8
B) 8,3
C) 8,8
D) 9,3
E) 9,8

**Resolución:**

- * La plomada experimenta movimiento circular; por ello en la dirección radial aplicamos la 2da. Ley de Newton.

$$F_{cp} = m a_{cp}$$

$$T \sin 45^\circ = m \omega^2 R \quad \dots\dots(1)$$

- * Además, las fuerzas perpendiculares al plano de giro se equilibran. de esto se tiene: $T \cos 45^\circ = mg \quad \dots\dots(2)$

$$\text{De (1) } \div (2): \quad \tan 45^\circ = \frac{\omega^2 R}{g} \quad ; \quad \left(g = 9,8 \frac{m}{s^2} \right)$$

$$1 = \frac{\omega^2 R}{9,8} \quad \dots\dots(3)$$

Del gráfico, el radio de giro de la plomada es:

$$R = (10 + 3\sqrt{2})\text{cm} = \left(\frac{10 + 3\sqrt{2}}{100} \right) m$$

$$\text{Reemplazando en (3): } 1 = \frac{\omega^2(10 + 3\sqrt{2})}{(9,8)(100)}$$

$$\therefore \omega = 8,3 \text{ rad/s}$$

Rpta.: B

PROBLEMA 03:

Un gramo de cobre de densidad $8,3 \text{ g/cm}^3$ y un gramo de tantalio de densidad $16,6 \text{ g/cm}^3$ está totalmente sumergidos en agua. El empuje hidrostático sobre el tantalio es al empuje hidrostático del cobre como:

A) 0,5

B) 1,0

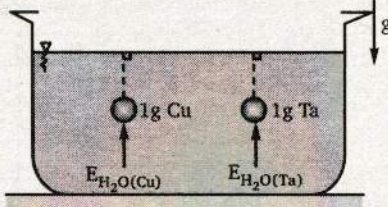
C) 1,5

D) 2,0

E) 2,5

Resolución:

Consideremos dos cuerpos de 1 g cada uno, de cobre y tantalio respectivamente, sumergidos completamente en agua en reposo.



El empuje hidrostático es directamente proporcional a la densidad del líquido y al volumen sumergido del cuerpo.

$$\text{En el cuerpo de Cu: } E_{H_2O}(Cu) = \rho_{H_2O} g V_{Cu} = \rho_{H_2O} g \frac{m_{Cu}}{\rho_{Cu}} \dots (1)$$

$$\text{En el cuerpo de Ta: } E_{H_2O}(Ta) = \rho_{H_2O} g V_{Ta} = \rho_{H_2O} g \frac{m_{Ta}}{\rho_{Ta}} \dots (2)$$

$$\text{Entonces (1) + (2): } \frac{E_{H_2O}(Ta)}{E_{H_2O}(Cu)} = \frac{\frac{\rho_{H_2O} g m_{Ta}}{\rho_{Ta}}}{\frac{\rho_{H_2O} g m_{Cu}}{\rho_{Cu}}} = \frac{\rho_{Cu} m_{Ta}}{\rho_{Ta} m_{Cu}}$$

$$\text{Relación de empujes: } \therefore \frac{E_{H_2O}(Ta)}{E_{H_2O}(Cu)} = \frac{8,3 \times 1}{16,6 \times 1} = 0,5$$

Rpta.: A

PROBLEMA 04:

Se calienta una varilla metálica y se mide su longitud para cada temperatura. Con estos datos se construye la gráfica que se muestra en la figura adjunta, donde el eje X representa el crecimiento porcentual de la longitud de la varilla.

Determine el coeficiente de dilatación lineal (en $^{\circ}\text{C}^{-1}$) de la varilla.

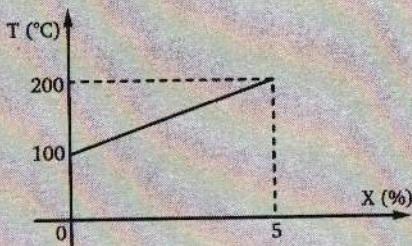
A) 3×10^{-5}

B) 4×10^{-5}

C) 5×10^{-4}

D) 6×10^{-5}

E) 7×10^{-4}

**Resolución:**

Al calentarse la varilla metálica, esta se dilata linealmente de tal modo que su aumento de longitud será:

$$\Delta L = L_o \times \alpha (\Delta T)$$

Donde:

α : Coeficiente de dilatación lineal.

L_o : Longitud inicial de la varilla.

ΔT : Variación de temperatura.

De la gráfica temperatura ($^{\circ}\text{C}$) y crecimiento porcentual (%)

$$L_o \rightarrow 100\%$$

$$\Delta L \rightarrow x\%$$

$$\rightarrow X\% = \left(\frac{\Delta L}{L_o} \right) 100\%$$

$$X\% = \frac{\alpha L_o \Delta T}{L_o} \times 100\% \quad \dots\dots(1)$$

De la gráfica:

$$\Delta T = 200 - 100 = 100; \text{ (En el eje de la temperatura).}$$

En (1) reemplazamos los datos encontrados:

$$x = 5\% = \alpha(100)100\%$$

$$\therefore \alpha = 5 \times 10^{-4} ^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Rpta.: C

PROBLEMA 05: Un oscilador armónico vertical se construye fijando una bolita de masa m al extremo de un resorte de constante K , suspendido por el otro extremo del techo. El resorte se estira y la bolita realiza un movimiento armónico simple. (No considere la fricción del aire). Determine la veracidad de las siguientes proposiciones:

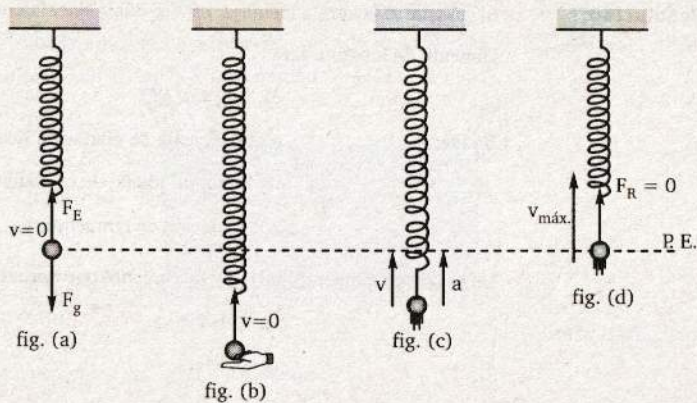
I. Debido a la fuerza gravitacional, la bolita siempre está sometida a una fuerza neta no nula.

II. La velocidad y la aceleración de la bolita siempre están en sentido contrario.

III. La bolita se detendrá cuando llegue a una posición de equilibrio.

- | | | |
|--------|--------|--------|
| A) VVV | B) FFV | C) FVF |
| D) FFF | | E) VVF |

Resolución:



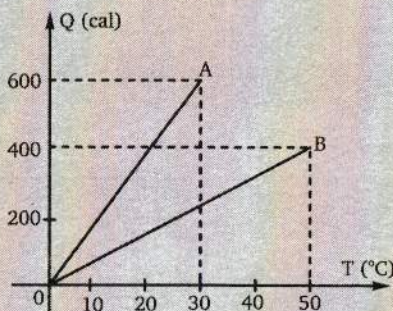
- I. Por ejemplo, en el instante en que la bolita pasa por la posición de equilibrio, la fuerza neta sobre ella es nula ($\Sigma \vec{F} = 0$) (fig. a y fig. d).
→ La proposición es falsa.
- II. Por ejemplo, desde que la partícula es soltada hasta antes de llegar a su posición de equilibrio, se observa que la velocidad y la aceleración tienen la misma dirección (fig. c).
→ La proposición es falsa.
- III. Cuando la bolita llega a la posición de equilibrio, su rapidez es máxima.
→ La proposición es falsa.
- ∴ La secuencia correcta es: FFF

Rpta.: D

PROBLEMA 06:

El diagrama representa la cantidad de calor absorbida por dos cuerpos A y B, de masas iguales, en función de la temperatura T. Luego la relación entre los calores específicos de los cuerpos A y B $\left(\frac{C_{e(A)}}{C_{e(B)}}\right)$ es:

- A) $\frac{2}{3}$
 B) $\frac{3}{4}$
 C) 1
 D) $\frac{5}{4}$
 E) $\frac{5}{2}$



Resolución:

Se tienen dos cuerpos de igual masa (m) y de calor específico $C_{e(A)}$ y $C_{e(B)}$ respectivamente. La cantidad de calor para el cambio de temperatura es:

$$Q_A = C_{e(A)} \times m \times \Delta T_A$$

$$Q_B = C_{e(B)} \times m \times \Delta T_B$$

Al dividir ambas ecuaciones, tenemos:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{C_{e(A)} \times m \times \Delta T_A}{C_{e(B)} \times m \times \Delta T_B}$$

Sus masas son iguales: $\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{C_{e(A)} \times \Delta T_A}{C_{e(B)} \times \Delta T_B}$

De la gráfica $Q - T$ obtenemos los otros componentes:

$$Q_A = 600 \text{ cal} ; \Delta T_A = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$Q_B = 400 \text{ cal} ; \Delta T_B = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Luego:

$$\frac{600}{400} = \frac{C_{e(A)} \times 30}{C_{e(B)} \times 50}$$

$$\therefore \frac{C_{e(A)}}{C_{e(B)}} = \frac{5}{2} ; \text{ (Relación de calores específicos).}$$

Rpta.: E

PROBLEMA 07:

La ecuación de la onda transversal que se propaga en una cuerda de longitud

$$L = 40 \text{ cm y masa } m = 3 \text{ kg está dado por: } y = 12 \sin 2\pi \left(\frac{x}{16} - \frac{t}{0,1} \right)$$

donde x e y están en cm y t en segundos. Calcule la tensión de la cuerda en N.

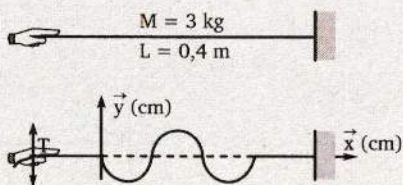
A) 12,8

B) 14,4

C) 16,7

D) 19,2

E) 20,8

Resolución:

De la función de onda tenemos:

$$\bar{Y}_{(x,t)} = 12 \sin 2\pi \left(\frac{x}{16} - \frac{t}{0,1} \right)$$

Nos piden T : tensión. Se sabe que la rapidez con que se propaga la onda es:

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad \dots\dots(1) \quad ; \quad v: \text{rapidez de la Onda.}$$

Además: $v = \lambda f \quad \dots\dots(2) \quad ; \quad \lambda: \text{longitud de Onda.}$

$$\text{De (1) y (2):} \quad T = (\lambda f)^2 \mu$$

$$\text{La densidad lineal es:} \quad \mu = \frac{M \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}} \right)}{L}$$

$$\text{Luego, tenemos:} \quad \boxed{T = (\lambda f)^2 \left(\frac{M}{L} \right)} \quad \dots\dots(3)$$

Además, la función de onda transversal es:

$$\bar{Y}_{(x,t)} = A \sin 2\pi \left(\frac{x}{\lambda} - \frac{t}{T_0} + \frac{\alpha}{2\pi} \right)$$

Comparando con la función de onda dada, obtenemos:

$$\lambda = 16 \text{ cm} <> 0,16 \text{ m}$$

$$T_0 = 0,1 \text{ s} \rightarrow f = 10 \text{ Hz}$$

Reemplazamos en (3):

$$\therefore T = 19,2 \text{ N}$$

Rpta.: D

PROBLEMA 08:

Superman se aleja de la Tierra en forma radial (ver figura). Cuando está a una altura h sobre la superficie de la Tierra, volando con una velocidad v_0 , se le cae su anillo. ¿Con qué velocidad chocará el anillo con la superficie de la Tierra? (Desprecie la resistencia del aire, M_T es la masa de la Tierra, R_T su radio y G la constante de gravitación universal).

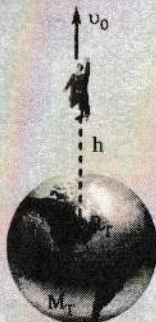
A) $v_0 + \sqrt{2M_T G \frac{h}{R_T(R_T + h)}}$

B) $\sqrt{v_0^2 + 2M_T G \left(\frac{h}{R_T(R_T + h)} \right)}$

C) $v_0 + \sqrt{\frac{2M_T G}{h}}$

D) $\sqrt{v_0^2 + \frac{2M_T G}{h}}$

E) $\sqrt{v_0^2 + 2M_T G \left(\frac{1}{R_T + h} - \frac{1}{R_T} \right)}$

**Resolución:**

Nos piden v_x .

Como sobre el sistema anillo - Tierra no hay fuerzas externas que desarrollen trabajo, entonces la energía asociada ha dicho sistema se conserva. Podemos plantear

$$E_F = E_0$$

$$E_{C_F} + E_{pG_F} = E_{C_0} + E_{pG_0}$$

$$\frac{1}{2}mv_x^2 + \frac{(-GM_T \cdot m)}{R_T} = \frac{1}{2}mv_0^2 + \left(\frac{-GM_T \cdot m}{R_T + h} \right)$$

Ordenando se obtiene:

$$\therefore v_x = \sqrt{v_0^2 + 2M_T G \left(\frac{h}{R_T(R_T + h)} \right)}$$

Rpta.: B

NUESTRAS PUBLICACIONES

LIBROS



RESÚMENES TEÓRICOS



TEMAS SELECTOS



*El que ama la instrucción
ama la sabiduría. Prov. 12,1*

PEDIDOS: 528 - 1921 / 423 - 8072



2	Cinemática - Movimientos Unidimensionales
3	Movimientos Bidimensionales
4	Estática
5	Dinámica - Rozamiento
6	Trabajo - Potencia - Energía
7	Cantidad de movimiento - Choques - Centro de masa
8	Gravitación Universal - Movimiento Armónico Simple
9	Hidroestática
10	Temperatura - Calor
11	Termodinámica
12	Electrostática
13	Electrodinámica
14	Electromagnetismo
15	Óptica Geométrica
16	Ondas - Física Moderna

Teléfonos: 424 - 6350

992 - 796104

 / **fondoeditorialrodo**

editorialrodo@gmail.com

Aritmética (15 folletos)
 Álgebra (15 folletos)
 Geometría (14 folletos)
 Trigonometría (17 folletos)
 Raz. Matemático (18 folletos)
 Física (16 folletos)
 Química (16 folletos)



- ✓ 140 páginas
- ✓ Marco teórico completo.
- ✓ 100 problemas resueltos
- ✓ 100 problemas propuestos con claves.
- Básico - Intermedio - Avanzado
- ✓ Exámenes de admisión resueltos.